

Patent/Publication: KR2001102990A

Bibliography

DWPI Title

Broadcasting method for wireless communication system, involves dividing error correction coded message block into frames, coding of frames and performing error correction

Abstract

DWPI Abstract

(WO2000044122A1)

Novelty

The layer 3 message is coded to produce error correction coded message block (1310). The block is divided into layer 2 frames (1320). The frames are coded to produce error correction coded frame which are wirelessly broadcast to multiple wireless terminals.

Detailed Description

INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

1. TDMA base station;
2. TDMA wireless terminal

Use

For wireless message broadcasting. For TDMA based communication system such as cellular phone.

Advantage

By error correction coding, entire message in addition to coding the frames, the long messages are reliably broadcasted and received without causing fading and other problems in transmission, thereby broadcast channel designed for short message usage is also reliably used to transmit long messages. Supports broadcast information service via communication system using broadcast resource in efficient manner. Minimizes the capacity of broadcast resource for given quality of service by providing efficient encoding of the transmitted information, thereby time required for wireless terminal to acquire broadcast service subject to poor radio channel conditions, is minimized.

Drawing Description

The figure explains the wireless broadcasting of message to wireless terminal.

1310 - Error correction coded message block.

1320 - Frames.

Family

Family

 Expand INPADOC Family (1)

Description

DWPI Drawing Description

The figure explains the wireless broadcasting of message to wireless terminal.

1310 - Error correction coded message block.

1320 - Frames.

Citations

Citation

 Expand Citing Patents (2)

Cited Patents (0)

Cited Non-patents (0)

Other

DWPI Related Accession Numbers

-

Copyright 2007-2011 THOMSON REUTERS

(19) 대한민국특허청 (KR)
(12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. 7
H03M 13/00

(11) 공개번호 특2001 - 0102990
(43) 공개일자 2001년11월17일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 7009212
(22) 출원일자 2001년07월21일
번역문 제출일자 2001년07월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US1999/29689
(86) 국제출원출원일자 1999년12월13일

(87) 국제공개번호 WO 2000/44122
(87) 국제공개일자 2000년07월27일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아(실용), 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 - 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코(실용), 독일(실용), 덴마크(실용), 에스토니아(실용), 스페인, 핀란드(실용), 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아(실용), 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 가나, 감비아, 인도네시아, 시에라리온, 유고슬라비아, 짐바브웨, 크로아티아, 인도, 아랍에미리트, 남아프리카,
AP ARIPO특허: 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 감비아, 짐바브웨, 시에라리온, 탄자니아,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베냉, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비쏘,

(30) 우선권주장 09/235,469 1999년01월22일 미국(US)

(71) 출원인 에릭슨 인크.
도날드 디. 먼들
미국 27709 노쓰 캐롤라이나주 리썬치 트라이앵글 파크 디벨로프먼트 드라이브 7001

(72) 발명자 레이쓰알렉스크리스터
미합중국노스캐롤라이나27713더햄파크릿지로드805 - 에이5

(74) 대리인 최재철
권동용
박병석
서장찬

(54) 일제 송신 메시지의 코딩 방법 및 시스템

요약

에러 정정 코딩 메시지 블록을 생성하도록 메시지를 에러 정정 코딩하고, 에러 정정 코딩 메시지 블록을 프레임으로 분할하며, 에러 정정 코딩 프레임을 생성하도록 프레임을 에러 정정 코딩함으로써, 메시지가 무선 단말기에 무선으로 일제 송신된다. 에러 정정 코딩 프레임은 무선 단말기에 무선으로 일제 송신된다. 무선 단말기에서, 프레임이 수신되고, 프레임은 에러 정정 디코딩 프레임을 생성하도록 에러 정정 디코딩된다. 에러 정정 디코딩 프레임은 메시지 블록으로 결합되고, 메시지 블록은 메시지를 생성하도록 에러 정정 디코딩된다. 메시지의 프레임을 에러 정정 코딩하는 것에 부가하여 전체 메시지를 에러 정정 코딩함으로써, 장문 메시지가 신뢰할 수 있게 일제 송신될 수 있고, 송신 시의 페이딩 및 다른 문제점에도 불구하고 수신될 수 있다. 따라서, 단문 메시지용으로 설계된 일제 송신 채널도 장문 메시지를 신뢰할 수 있게 송신하는데 사용될 수 있다. 본 발명은 예를 들어, 단문 메시지 서비스 일제 송신 제어 채널(S-BCCH) 논리 채널을 갖는 디지털 제어 채널(DCCH)을 포함하는 TDMA 시스템에 적용 가능할 수 있다. 에러 정정 코딩 프레임은 S-BCCH 논리 채널내에 위치된다. S-BCCH 논리 채널은 복수의 TDMA 타임 슬롯으로 무선 전화에 무선으로 일제 송신된다.

대표도

도 13

색인어

통화 코더, 고속 결합 제어 채널(FACCH) 발생기, 저속 결합 제어 채널(SACCH) 발생기, 채널 코더, 시분할 멀티플렉서

명세서

기술분야

본 발명은 무선 통신 방법 및 시스템에 관한 것으로, 특히 무선 전화와 같은 무선 단말기에 메시지를 무선으로 일제 송신하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

상업적인 무선 통신이 음성 및/또는 데이터 통신에 널리 사용된다. 페이지 및 셀룰러 전화가 비교적 보편화되고 있다. 이들 2개의 상이한 유형의 통신 장치 및 지원 시스템은 상이한 기본 목적으로부터 발전해 왔다. 특히, 페이지는 일방향이 제한된 정보를 하나 이상의 단부 사용자에게 제공하며, 셀룰러 전화는 양방향 음성 통신 서비스를 제공한다.

시간 및 기술이 진보할수록, 이들 2개의 상이한 유형의 무선 통신 장치 사이의 전통적인 기능의 분할 라인이 희미해지고 있다. 페이지는 셀룰러 전화에 의해 통상적으로 제공되었던 기능의 일부를 얻게 되었으며, 그 역도 가능하다. 예를 들어, 페이지 사용자가 메시지를 페이지 시스템으로 송신하게 하는 양방향 페이지가 개발되고 있으며, 그러한 메시지는 다른 제삼자에게 전송될 수도 있다. 유사하게, 셀룰러 전화는 셀룰러 전화의 디스플레이 상에 출력될 수 있는 단문(예컨대, 대략 160개의 수문자)의 텍스트 메시지를 송수신하는 자격을 얻게 되었다.

이러한 무선 통신 장치의 진화는 새로운 정보 서비스의 개발 및 마케팅을 유도하고 있다. 예를 들어, 페이징 시스템은 정보 서비스의 일제 송신 예컨대, 증권 시세 정보 서비스를 디스플레이가 있는 페이지를 갖는 다수의 가입자에게 제공 하도록 수행되어 왔다. 이들 페이지는 무선 인터페이스를 통해 다수의 증권 또는 옵션(option), 선물(future) 등과 같은 다른 금융 수단과 관련된 정보를 주기적으로 수신하고, 사용자가 포트폴리오의 이행을 추적할 수 있도록 이들 수단의 현재 가격을 디스플레이한다.

셀룰러 전화의 사용자는 셀룰러 네트워크에서 정보 서비스 지원을 제공하는 유사한 서비스의 제공에 흥미를 가질 수 있다. 그러나, 페이징 시스템과 달리 셀룰러 시스템은 (1) 셀룰러 어플리케이션을 위한 FCC와 같은 다양한 관리부에 의해 할당되는 스펙트럼 상의 제한으로 인한 제한된 대역폭 및 (2) 비교적 작은 비율이 시스템으로부터 시스템에서 동작하는 셀룰러 전화로 일제 송신(지점 대 다지점) 송신을 위해 예약된 상태로, 대부분의 제한된 대역폭이 셀룰러 전화 및 시스템 사이의 음성 접속과 같은 지점 대 지점 접속용으로 예약되어야 한다는 개념의 패러다임(paradigm)에 기초를 두고 통상적으로 설계되어 왔다. 특히, 이러한 셀룰러 시스템의 후자의 특징으로 인해, 시스템 설계자는 사용 가능한 일제 송신 채널 상으로 송신되는 정보의 양 및 이러한 정보가 반복되는 주파수에 관하여 매우 주의한다. 그러므로, 셀룰러 무선 통신 시스템으로의 일제 송신 정보 서비스의 제공은 모든 가입자가 자신의 셀룰러 전화 상에 디스플레이하기를 원하는 어떤 정보를 일제 송신하는 대부분의 직접 전송 방법에 의해서는 쉽게 달성될 수 없다.

예를 들어, 시분할 다중 액세스(TDMA) 셀룰러 무선 전화 시스템에서, 각 무선 주파수는 일련의 타임 슬롯으로 분할되며, 각각의 타임 슬롯은 데이터 소스로부터의 정보의 버스트 예컨대, 음성 대화의 디지털 방식으로 인코딩된 부분을 포함한다. 상이한 소스와 관련된 버스트를 시간 다중화함으로써, 하나 이상의 채널이 각 무선 주파수에 대해 지원될 수 있다. 타임 슬롯은 소정의 지속 기간을 갖는 연속적인 TDMA 프레임으로 그룹화된다. 각 TDMA 프레임내의 타임 슬롯의 수는 무선 채널을 동시에 공유할 수 있는 상이한 사용자의 수와 관련된다. TDMA 프레임내의 각 슬롯이 상이한 사용자에게 할당되면, TDMA 프레임의 지속 기간은 동일한 사용자에게 할당된 연속적인 타임 슬롯 사이의 최소 크기의 시간이다.

무선 반송파 상의 연속적인 타임 슬롯이 아닌, 동일한 사용자에게 할당된 연속적인 시간 슬롯은 사용자의 디지털 트래픽 채널(DTC)을 구성한다. 전술한 바와 같이, 이것은 일반적으로 지점 대 지점 자원이다. 실제로, TDMA 시스템은 통상적으로 큰 트래픽 용량을 보증하기 위해 DTC로 사용하는 대부분의 사용 가능한 무선 채널을 예약한다. 그러나, 이보다 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 디지털 제어 채널(DCCH)이 무선 통신 시스템에 접속하기 위한 메커니즘을 포함하고 DTC에 할당되는 부가 정보 및 제어 신호를 통신하기 위해 또한 제공된다.

유사한 형태의 자원 할당이 다른 형태의 셀룰러 시스템에서 발견된다. 예를 들어, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템에서는, 특이 확산 코드를 사용하는 특정 접속과 관련된 데이터를 확산시킴으로써 채널화가 실행된다. 이러한 코드는 주파수 및 시간 미분기와 반대로 또는 관련하여, 수신된 합성 신호를 자체의 트래픽 채널에 할당된 코드와 상관시킴으로써 수신기에 자체의 의도된 데이터를 추출하기 위한 메커니즘을 제공한다. TDMA 시스템과 같이, CDMA 시스템은 공지된 코드를 할당함으로써 일제 송신 제어 채널 또는 다른 부가 신호 채널을 또한 제공할 수 있다. 그러나, TDMA 시스템과 같이, CDMA 시스템은 또한 일제 송신 정보 채널에 대해서보다는 전용 트래픽 채널에 대해서 코드 및 전력과 같은 더 많은 자원을 예약하는 경향이 있다. 따라서, 기존의 셀룰러 무선 통신 시스템의 제약내에서 일제 송신 정보 서비스를 제공할 수 있는 방법 및 시스템을 제공하는 것이 바람직하다. 특히, 적은 일제 송신 채널 자원의 사용량을 감소 및 바람직하게는 최소화시키면서, 비교적 빈번하게 갱신될 필요가 있는 비교적 큰 양의 데이터에 대한 단부 사용자의 요구를 충족시킬 수 있는 일제 송신 정보 방법 및 시스템을 설계하는 것이 바람직하다.

GSM 시스템이 현재 일제 송신 서비스를 제공할 수 있다. ANSI 136은 대역폭 할당, 서브 채널화, 콘텐츠 설명 및 변경 고지에 대하여 향상된 신축성을 제공하는 일제 송신 채널을 정의하고 있다. 그러나, 일제 송신 서비스는 ANSI 136 또는 ANSI 95 기술에 대하여 장래에 광범위하게 사용될 수 없다.

패킷 데이터 통신, 지점 대 지점 형태의 통신은 동일한 서비스에 액세스를 제공할 수 있다. 예를 들어, GSM 및 ANSI 136에서 모두 지원되는 바와 같이 GPRS를 사용하는 패킷 데이터 통신은 표준 세팅 그룹에서 복잡해지고, 자원이 판매자에 의해 그러한 제품의 개발에 할당되고 있다. 그러므로, 사용자는 사용자의 포트폴리오가 사용자에게 의해 요구 시에 무선 단말기에 다운로드되는 인터넷 기반 증권 시세 서비스에 액세스하도록 패킷 데이터 서비스를 사용할 수 있다. 일제 송신 서비스를 사용하면, 가능하게는 대역폭 제한을 위해 모든 사용 가능한 유가 증권의 서브세트로 제한되는 모든 유가 증권이 일제 송신 채널 상으로 전송된다. 무선 단말기는 연속적으로 또는 사용자 요구의 결과로 일제 송신 채널 상의 유가 증권의 전체 세트를 판독하고, 더 나아가 데이터를 조작한다. 예를 들어, 특정 사용자의 포트폴리오에 의해 정해진 바와 같은 표시를 위한 데이터의 추출은 이동국에서 또는 부속 랩톱 컴퓨터에서 발생할 수 있다.

무선 패킷 데이터 시스템이 현재 개발 중이고 시판용으로 제작되고 있다. 이것은 "3:e 세대" 무선 시스템의 ITU 초기 개발에 의해 부연된다. 이러한 활동성의 포커스는 환경에 따라 144 kbit/s, 384 kbit/s 및 2 Mbit/s의 비트 레이트로 패킷 데이터 서비스를 가능한 효율적으로 제공하는 것이다. 무선 패킷 데이터를 제공하기 위해, 운영자는 필요한 장치만을 얻을 필요가 있고, 사용자가 인터넷 또는 법인 메일 시스템에 액세스할 수 있다. 그러나, 운영자는 무선 비트 파이프(bit - pipe)만을 제공할 수 있을 뿐, 콘텐츠는 제공할 수 없다. 콘텐츠 제공자는 무선 환경에서 콘텐츠를 제공하는 동일한 회사일 수 있다. 인터넷의 현재 추세는 이들 회사가 자신을 가능한 많은 사용자에게 인터넷 "포탈(portal)"으로 설정하도록 하는 것이다. 포탈 또는 월드 와이드 웹으로의 엔트리 포인트는 자신의 사이트 상에서 광고를 제공함으로써 수입을 발생시킨다.

무선 운영자가 기존의 및 점차 증가하는 인터넷 기반 콘텐츠 제공자에게 연결성을 제공하는 범위를 초과하여 연장하는 것은 어려울 수 있다. 연결성을 제공하지만 매우 많은 콘텐츠를 제공하지 못하는 무선 운영자의 무능함에 대한 여러 가능한 이유가 있다. 일제 송신 서비스의 개발은 운영자가 서비스의 정의 및 명세에 대한 자원을 할당하는 것을 필요로 한다. 증권 시세 서비스의 예에 있어서, 데이터 소스로부터의 포맷 및 콘텐츠를 일제 송신 채널의 포맷으로 해석하는 부가적인 단계가 필요할 수 있다. 요금 청구 메커니즘 및 관련 콘텐츠 액세스 제어가 운영자에게 수입을 발생시키기 위해 개발될 필요가 있다. 일제 송신 서비스의 액세스 제어 방법은 본원의 양수인에게 양도되어 참고로 본 명세서에 통합되어 있는 본 발명의 발명자에 의해 1998년 8월 11일에 출원된 출원 번호 09/132,232호에 개시되어 있다.

그러나, 증권 시세, 스포츠 결과, 날씨 리포트 등을 일제 송신 채널에 제공하는 것은 무선 운영자에게 증가된 수입 스트림을 제공할 수 있다. 더욱이, 일제 송신 채널은 업링크 통신을 사용할 필요가 없다. 필요한 대역폭은 사용자의 수 및 정보의 사용자 요구에 무관할 수 있지만, 패킷 데이터 시나리오에 대하여 통상적으로 사용되는 대역폭은 이들 2개의 변수에 비례한다. 그러므로, 광범위하게 응모되는 서비스에 대하여, 일제 송신 서비스는 더욱 효율적인 스펙트럼일 수 있으므로, 모든 사용자가 자신의 증권 포트폴리오와 같은 정보를 얻도록 개별 액세스하게 한다.

서비스에 가입한 사용자가 매우 적은 경우, 패킷 데이터 솔루션이 더욱 효율적일 수 있다. 하나의 형태의 채널만을 사용하는 것보다 더욱 나은 대역폭 사용의 제어를 가능하게 하는 일제 송신 및 지점 대 지점 서비스의 조합을 사용하는 응용이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 본원의 양수인에게 양도된 본 발명의 발명자에 의해 1998년 7월 13일에 출원된 출원 번호 09/114,350호는 일제 송신되어 그 콘텐츠가 서비스 서버에 위치되는 더욱 상세한 정보에 하이퍼링크되는 "헤드라인 뉴스" 서비스를 개시하고 있다. 사용자가 아이템 또는 토픽을 선택할 때, 이동국은 월드 와이드 웹 사이트일 수 있

는 서비스 서버로의 지점 대 지점 통신을 발생시키거나, 상세한 콘텐츠가 이동국에 다운로드될 수 있다. 그러므로, 일제 송신 서비스는 운영자가 가치 부가 서비스에 대한 수입을 얻게 할 수 있고, 패킷 데이터 서비스보다 더욱 효율적으로 제공될 수 있다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은 무선 단말기에 메시지를 무선으로 일제 송신하는 개량 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 셀룰러 시스템내의 복수의 무선 전화에 메시지를 무선으로 일제 송신하는 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 비교적 단문 메시지 서비스 자격을 갖는 무선 통신 시스템을 통해 비교적 장문 메시지가 일제 송신되게 할 수 있는 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

이들 및 다른 목적은 본 발명에 따라, 에러 정정 코딩된 메시지 블록을 생성하도록 메시지를 에러 정정 코딩하고, 에러 정정 코딩된 메시지 블록을 복수의 프레임으로 분할하며, 복수의 에러 정정 코딩 프레임을 생성하도록 프레임을 에러 정정 코딩함으로써 복수의 무선 단말기에 메시지를 무선으로 일제 송신하는 시스템 및 방법에 의해 제공된다. 복수의 에러 정정 코딩 프레임은 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신된다. 무선 단말기에서, 복수의 프레임이 수신되고, 그 프레임은 복수의 에러 정정 디코딩 프레임을 생성하도록 에러 정정 디코딩된다. 복수의 에러 정정 디코딩 프레임은 메시지 블록으로 결합되고, 메시지 블록은 메시지를 생성하도록 에러 정정 디코딩된다.

본 발명에 따르면, 메시지의 프레임을 에러 정정 코딩하는 것에 부가하여 전체 메시지를 에러 정정 코딩함으로써, 송신 시의 페이딩 및 다른 문제점에도 불구하고, 장문 메시지가 신뢰할 수 있게 일제 송신 및 수신될 수 있음이 밝혀진 바 있다. 따라서, 단문 메시지용으로 설계된 일제 송신 채널이 또한 장문 메시지를 신뢰할 수 있게 송신하는데 사용될 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에서, 프레임은 에러 정정 코딩에 부가하여 또한 에러 검출 코딩된다. 바람직하게는, 메시지는 블록 코딩을 사용하여 에러 정정 코딩되고, 프레임은 돌림형(convolutional) 코딩된다.

기존의 단문 메시지 서비스 시스템 및 방법과 양립될 수 있는 시스템 및 방법을 제공하기 위해, 에러 정정 코딩 메시지 블록이 에러 정정된 지시가 제공된다. 이러한 지시는 에러 정정 코딩 메시지 블록내에, 또는 에러 정정 코딩 메시지 블록 외부에 제공될 수 있다. 바람직하게는, 적어도 하나의 에러 정정 코딩 형태 및 에러 코딩 메시지 블록내에서의 에러 정정 코딩의 양의 지시가 제공된다. 더욱이, 메시지는 다중 사이클 동안 무선으로 일제 송신되는 것이 바람직하고, 지시는 송신 사이클의 수 및 현재의 사이클 수의 식별에 대하여 제공되는 것이 또한 바람직하다.

본 발명은 예를 들어, 단문 메시지 서비스 일제 송신 제어 채널(S-BCCH) 논리 채널을 갖는 디지털 제어 채널(DCCH)을 포함하는 TDMA 시스템에 적용될 수 있다. 메시지는 에러 정정 코딩 메시지 블록을 생성하도록 에러 정정 코딩되고, 에러 정정 코딩 메시지 블록은 복수의 프레임으로 분할된다. 프레임은 복수의 에러 정정 코딩 프레임을 생성하도록 에러 정정 코딩된다. 이어서, 복수의 에러 정정 코딩 프레임은 S-BCCH 논리 채널에 위치된다. 이어서, S-BCCH 논리 채널은 복수의 TDMA 타임 슬롯으로 복수의 무선 전화에 무선으로 일제 송신된다.

TDMA 무선 단말기에서, DCCH를 포함하는 복수의 TDMA 프레임이 무선으로 수신된다. DCCH내의 S-BCCH의 적어도 일부는 복수의 에러 정정 디코딩 프레임을 생성하도록 에러 정정 디코딩된다. 복수의 에러 정정 디코딩 프레임은 메시지 블록으로 결합되고, 메시지 블록은 메시지를 생성하도록 에러 정정 디코딩된다.

전송한 바와 같이, 메시지가 에러 정정 코딩된다는 지시가 바람직하게는 제공된다. 이러한 지시는 S-BCCH 내부 또는 S-BCCH 외부에 제공될 수 있다. 바람직하게는, DCCH는 메시지 유형(MT) 필드를 포함하고, 그러한 지시가 MT 필드에 함축적으로 제공된다. 별법으로는, 지시는 다른 필드에 함축적으로 제공될 수도 있다. 또 다른 대안으로, 메시지는 고속 BCCH(F-BCCH) 및 확장 BCCH(E-BCCH)를 포함한다. S-BCCH내의 적어도 하나의 메시지가 에러 정정 코딩된다는 지시가 F-BCCH 또는 E-BCCH에 제공된다.

TDMA 시스템에서, 메시지의 에러 정정 코딩은 바람직하게는 블록 코딩에 의해 실행되고, 프레임의 에러 정정 코딩은 바람직하게는 돌림형 코딩에 의해 제공된다. 프레임은 메시지 블록에 제공되는 부가의 코딩으로 인해, 1/2 돌림형 코딩보다 낮은 레이트로 돌림형 코딩될 수 있다. TDMA 무선 단말기에서, DCCH내의 S-BCCH의 적어도 일부의 에러 정정 디코딩은 S-BCCH의 적어도 일부가 에러 정정 코딩된다는 지시를 수신하는 것에 응답하여 실행된다. 전송한 바와 같이, 그러한 지시는 S-BCCH 내부 또는 외부에 제공될 수 있다. 따라서, 비교적 장문 메시지의 확고한 일제 송신이 비교적 단문 메시지 서비스 자격을 갖는 무선 통신 시스템에 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 셀룰러 무선 전화 시스템의 구조를 도시하는 도면.

도 2는 공지된 산업 표준인 IS-136에 따르는 시분할 다중(TDM) 무선 주파수(RF) 채널의 구조를 도시하는 도면.

도 3은 도 2에 도시되어 있는 TDM RF 채널 상에 정의된 디지털 제어 채널(DCCH)의 슈퍼프레임의 예시적인 구조를 도시하는 도면.

도 4는 본 발명에 따라 사용될 수 있는 예시적인 이동 무선 단말기의 블록도.

도 5는 도 4의 무선 단말기로부터의 시분할 다중 액세스(TDMA) 송신을 위한 IS-136 슬롯 포맷을 도시하는 도면.

도 6은 도 4의 무선 단말기와 통신하는 기지국의 블록도.

도 7은 도 6의 기지국으로부터의 TDM 송신을 위한 IS-136 슬롯 포맷을 도시하는 도면.

도 8은 산업 또는 정부 표준에 따라 페이지 메시지를 송신하는데 사용될 수 있는 계층 2(L2) 프레임의 포맷을 도시하는 도면.

도 9는 IS-136에 따르는 DCCH의 업링크 슬롯 포맷을 도시하는 도면.

도 10은 IS-136에 따르는 DCCH의 다운링크 슬롯 포맷을 도시하는 도면.

도 11은 IS-136 DCCH의 슬롯 상에 정의된 슈퍼프레임의 구조를 도시하는 도면.

도 12는 IS-136에 따라 TDM/TDMA 슬롯으로의 계층 3(L3) 메시지의 맵핑을 도시하는 도면.

도 13은 본 발명에 따라 TDMA 무선 단말기와 같은 복수의 무선 단말기에 메시지를 무선으로 일제 송신하는 동작을 나타내는 도면.

도 14는 본 발명에 따라 TDMA 무선 단말기와 같은 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 무선으로 수신하는 동작을 나타내는 도면.

도 15는 ANSI 136 표준에 대한 DCCH의 수퍼 및 하이퍼프레임을 나타내는 도면.

도 16은 ANSI 136 표준의 디지털 제어 채널(DCCH) 상의 논리 채널을 나타내는 도면.

도 17은 본 발명에 따라 계층 2로의, 그리고 더욱이 계층 3 및 계층 2 사이의 채널 코딩을 포함하는 ANSI 136 표준의 디지털 제어 채널(DCCH)의 다운링크 상의 물리 계층으로의 계층 3 메시지의 맵핑을 나타내는 도면.

도 18은 ANSI 136 표준의 일제 송신 채널의 시작 프레임을 나타내는 도면.

도 19는 ANSI 136 표준의 일제 송신 채널의 계속 프레임을 나타내는 도면.

도 20은 ANSI 136 표준의 일제 송신 채널의 전이 프레임을 나타내는 도면.

도 21은 다양한 워드 에러율(WER)에 대한 메시지내의 계층 2 프레임(워드)의 수 대 정확한 수신 메시지(CRM)의 확률을 도시하는 도면.

도 22는 리드-솔로몬 코딩의 하나의 프레임이 부가되는 다양한 워드 에러율(WER)에 대한 메시지내의 계층 2 프레임(워드)의 수 대 정확한 수신 메시지(CRM)의 확률을 도시하는 도면.

도 23은 리드-솔로몬 코딩의 2개의 프레임이 부가되는 다양한 워드 에러율(WER)에 대한 메시지내의 계층 2 프레임(워드)의 수 대 정확한 수신 메시지(CRM)의 확률을 도시하는 도면.

도 24는 본 발명을 실시하는데 사용될 수 있는 수퍼프레임 구조를 나타내는 도면.

도 25는 본 발명을 실시하는데 사용될 수 있는 제안된 새로운 수퍼프레임 구조를 나타내는 도면.

도 26은 본 발명에 따르는 ANSI 136에 대한 주/중속 DCCH 실시예를 도시하는 도면.

도 27은 본 발명에 따르는 하나의 주 및 2개의 중속 DCCH를 도시하는 도면.

도 28은 번호 1 및 2 RS 코딩을 위해 1 및 2 사이클 후에 10% WER에 대한 페이로드내의 메시지의 수 대 메시지 세트를 정확히 수신할 확률을 도시하는 도면.

도 29는 번호 1 및 2 RS 코딩을 위해 1, 2 및 3 사이클 후에 20% WER에 대한 페이로드내의 메시지의 수 대 메시지 세트를 정확히 수신할 확률을 도시하는 도면.

도 30은 번호 1 및 2 RS 코딩을 위해 1, 2 및 3 사이클 후에 10% WER에 대한 페이로드내의 메시지의 수 대 메시지 세트를 정확히 수신할 확률을 도시하는 도면.

도 31은 번호 1 및 2 RS 코딩을 위해 1, 2 및 3 사이클 후에 20% WER에 대한 페이로드내의 메시지의 수 대 메시지 세트를 정확히 수신할 확률을 도시하는 도면.

도 32는 번호 1 및 2 RS 코딩을 위해 1, 2 및 3 사이클 후에 WER 대 12 메시지를 정확히 수신할 확률을 도시하는 도면.

도 33은 번호 1 및 2 RS 코딩을 위해 3 사이클 후에 WER 대 메시지의 세트를 정확히 수신할 확률을 도시하는 도면.

실시예

본 발명은 이제 본 발명의 바람직한 실시예가 도시되어 있는 첨부한 도면을 참조하여 더욱 완전하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 다수의 상이한 형태로 실시될 수도 있고, 여기에 나타내는 실시예로 제한되는 것으로 생각되어서는 안되며, 오히려 이들 실시예는 이러한 개시가 완전하게 되도록 및 본 발명의 범위를 당업자에게 완전하게 전달하도록 제공된다. 동일한 참조 부호는 동일한 구성 요소를 나타낸다.

도입

본 발명은 효율적인 방법으로 일제 송신 자원을 사용하여 무선 통신 시스템을 통해 일제 송신 정보 서비스를 지원할 수 있는 방법 및 시스템을 제공할 수 있다. 본 명세서에서 "무선 단말기"라고 칭해지는 단부 사용자의 장치, "수신기" 또는 "이동국"은 페이지를 포함하여 수신 전용 장치일 수 있거나, 무선 전화와 같은 수신/송신 장치일 수 있다. 당업자는 용어 "무선 단말기", "수신기" 및 "이동국"이 아날로그 및 디지털 무선 전화, 다중 모드 무선 전화, 고기능 개인 휴대 통신 시스템(PCS), 대형 디스플레이, 스케너, 풀 사이즈(full size) 키보드 등을 포함할 수 있는 장치, 무선 개인 휴대용 정보 단말기(PDA) 및 무선 모뎀이 설치되어 있는 개인용 컴퓨터와 같은 다른 장치를 포함하는 것을 이해할 것이다.

본 발명은 송신 정보의 효율적인 인코딩을 제공함으로써 일제 송신 정보 서비스에 의해 소비되는 소정의 품질의 서비스를 위한 일제 송신 자원의 용량을 감소 및 바람직하게는 최소화시킬 수 있다. 더욱이, 본 발명은 열악한 무선 채널 상태에 따르는 무선 단말기가 일제 송신 서비스를 얻기 위한 시간을 감소 및 바람직하게는 최소화시킬 수 있다.

본 발명의 순수하게 예시적인 실시예에 따르면, 일제 송신 정보 서비스는 일제 송신 단문 메시지 서비스(SMS) 자격을 갖는 IS-136 순응 시스템에 제공되는 유가 증권(증권) 시세 서비스일 수 있다. 송신되는 유가 증권은 범위가 대략 9,600 증권 및 뮤추얼 펀드(mutual fund)로 추정되는 USA Today와 유사하다고 가정하자. 전체 유가 증권 이름이 사용된다고 더 가정하면, 포맷은 압축이 없는 비제한 텍스트이고, 회사명, 가격 및 가격 변동을 디스플레이하기 위해 유가 증권당 약 17 옥테트(octet)가 사용된다. 페이로드의 크기는 약 163,000 옥테트이다. 본원의 양수인에게 양도되어 참고로 본 명세서에 통합되어 있는 본 발명의 발명자에 의해 1998년 7월 10일에 출원된 출원 번호 09/113,317호에 개시되어 있는 바와 같은 채널화의 기술이 사용되는 경우, 데이터의 양은 대략 10의 인수만큼 감소될 수 있다. 나머지 데이터 양은 여전히 매우 클 수 있다. 그러한 다량의 데이터는 특수한 고려 없이 여러 입중 무선 채널을 통해 전송될 수 없다. 정확하게 수신되는 페이로드의 확률은 페이로드의 크기가 증가할수록 0에 접근할 수 있다.

지점 대 지점 통신에 있어서, 전체 페이로드는 각 세그먼트가 수신기에 의해 정확하게 수신될 상당히 큰 확률이 있는 더 작은 세그먼트로 분해된다. 수신기는 전송기가 정확하게 수신되지 않은 세그먼트를 재송신할 것을 요구한다. 이것은 종중 ARQ 프로토콜로 칭해지고, 대략 수천 옥테트로 더 많은 데이터를 송신할 때 셀룰러 시스템에서 사용되는 데이터 통신 프로토콜로 밝혀질 수 있다.

일제 송신 서비스에 있어서, 잘못 수신된 세그먼트의 재송신 요구가 바람직하지 않을 수도 있다. 채널은 다운링크 채널 전용이다. 그러나, 페이로드는 에버 엔딩 루프(never-ending loop)에서 반복된다. 수신기는 동일한 페이로드를 수신하는 복수의 기회를 갖는다. 지점 대 지점 ARQ 프로토콜과 비교하면, 그러한 반복은 전체 페이로드의 비요구 반복으로 볼 수 있다. 그러나, 이것은 서비스를 전송할 때 지연을 증가시킬 수 있다. 수신기가 메시지의 어느 부분이 정확하게 수신되지 않은 경우 전체 메시지를 폐기하는 대신에 에러가 있었던 후속 세그먼트를 대기하는 것만이 필요한 경우, 성능, 즉, 기대되는 전송 시간은 실질적으로 향상될 수 있다.

ANSI 136 일제 송신 프로토콜은 메시지를 계층 2 프레임을 나타내는 여러 세그먼트로 분할한다. 각 세그먼트는 특이하게 식별될 수 있고, 무선 단말기는 후속 송신(사이클)에서 정확하게 수신되지 않은 계층 2 프레임을 재판독하는 것만

을 필요로 한다. 무선 단말기는 제1 판독 사이클로부터 모든 정확한 수신 계층 2 프레임을 저장할 수 있고, 메시지에 속하는 모든 계층 2 프레임이 정확하게 수신될 때까지 후속 사이클에서 나머지 세그먼트를 재판독할 수 있다. 그러나, 전술한 바와 같은 매우 긴 페이로드에 있어서, 완전히 정확한 페이로드가 수신될 때까지의 사이클의 수는 매우 길 수 있고, 이것이 서비스를 거의 쓸모없게 만들 수도 있다.

다른 예시적인 서비스는 ANSI 136에서 정의되어 있는 바와 같이 "지능형 로밍" (IR) 용으로 사용되는 데이터이다. 이러한 정보는 최상의 서비스 제공자, 즉, 800 MHz 상의 2 운영자 및 1900 MHz 상의 최대 6 운영자 사이의 최상의 로밍 파트너(roaming partner)를 무선 단말기가 찾도록 안내한다. IR 서비스용으로 기대될 수 있는 데이터의 양은 최대 약 2,500 옥테트이다. 후술되는 바와 같이, 이러한 더 작은 데이터 양에 대해서도, 기존의 일제 송신 채널의 성능이 실행 가능한 서비스를 제공하기 위해 충분하지 않을 수 있다. 이 경우에, 이동국이 데이터를 얻기 위한 데이터의 양은 단부 사용자 서비스와 비교하여 비교적 덜 중요한 것으로 생각될 수 있다. 그러나, 일제 송신 채널 상에서의 긴 체제 시간(dwelling time)은 배터리 드레인이 감소되는 슬립(sleep) 모드로 더욱 빨리 들어갈 수 있을 때 무선 단말기를 활성 청구 모드로 되게 한다.

본 발명은 콘텐츠로의 대응하는 더욱 고속 액세스를 갖는 무선 단말기에 의해 판독되도록 사이클의 수를 실질적으로 감소시킬 수 있다. 본 발명은 기존의 포맷과 역방향으로 양립할 수 있는 일제 송신 채널의 새로운 포맷을 또한 제공할 수 있다. 그러므로, 신 및 구 무선 단말기는 모두 양(兩) 무선 단말기에 공통되는 정보에 대하여 동일한 일제 송신 채널을 공유할 수 있다. 채널 코딩의 변화도는 특정 서비스 요건을 맞추도록 제공될 수 있다. 일제 송신 서비스를 판독하는 정도의 지시가 단부 사용자에게 제공될 수 있다. 정보는 메시지 세트가 얼마나 많이 반복되는지에 대하여 무선 단말기에 제공될 수 있고, 시퀀스 번호가 메시지 세트를 송신하는 각 경우에 대하여 증가될 수 있다.

IS - 136 TDMA 시스템

이하의 설명은 셀룰러 전화 시스템에 관하여 제공되지만, 본 발명은 그러한 환경에 제한되는 것이 아니라, 임의의 무선 단말기로 사용될 수 있음을 이해할 것이다. 또한, 이하의 설명은 IS - 136에 따르는 TDMA 셀룰러 통신 시스템의 경우에 제공되지만, 본 발명은 IS - 95와 같은 액세스 방법론으로서 CDMA를 사용하는 GSM 또는 PDC와 같은 다른 표준에 따라 설계되는 것을 포함하는 다른 디지털 통신 어플리케이션에서 수행될 수 있음을 당업자는 이해할 것이다.

도 1에 도시되어 있는 바와 같은 종래의 셀룰러 무선 시스템에 있어서, 지리적 영역(예컨대, 대도시권)은 셀(C1~C10)과 같은 여러 개의 작은 연속적인 무선 커버리지 영역("셀"이라 칭함)으로 분할된다. 셀(C1~C10)은 시스템에 할당된 무선 주파수(RF) 채널의 서브세트에서 각각 동작하는 고정 무선국("기지국"이라 칭함)(B1~B10)의 대응하는 그룹에 의해 서비스된다. 임의의 주어진 셀에 할당되는 RF 채널은 당업계에 잘 공지되어 있는 바와 같은 주파수 재사용 패턴에 따라 원격 셀에 재할당될 수 있다. 각 셀에서, 적어도 하나의 RF 채널("제어" 또는 "페이징/액세스" 채널이라 칭함)이 제어 또는 감시 메시지를 반송하는데 사용되고, 다른 RF 채널("음성" 또는 "통화(speech)" 채널이라 칭함)은 음성 대화를 반송하는데 사용된다. 셀(C1~C10)내의 셀룰러 전화 사용자(이동 전화 가입자)에게는 근처의 기지국과 각각 통신하는 무선 단말기(M1~M9)와 같은 휴대용(포켓용), 운반 가능(휴대(hand-carried)) 또는 이동(차량 장착) 전화 유닛(무선 단말기)가 제공된다. 기지국(B1~B10)은 이동 전화 서비스 교환국(MSC)(20)에 접속되어 그에 의해 제어된다. MSC(20)는 차례로 육상선(유선) 공중 교환 전화망(PSTN)의 중앙국(도 1에 도시되지 않음)에 또는 통합 시스템 디지털 네트워크(ISDN)와 같은 유사한 설비에 차례로 접속된다. MSC(20)는 유선 및 이동 전화 가입자 사이에서 호출을 스위칭하고, 유선 단말기로의 신호를 제어하며, 요금 청구 통계를 수집하고, 시스템의 동작, 유지 보수 및 테스트를 제공한다.

턴 온(파워 업)될 때, 각각의 무선 단말기(M1~M9)는 유휴 상태(대기 모드)로 들어가고, 가장 강한 제어 채널(통상적으로, 그 때 무선 단말기가 위치되는 셀의 제어 채널)에 동조하여 연속적으로 모니터한다.

착신 호출을 검출하기 위해, 무선 단말기는 자신에게 어드레스되는(즉, 자신의 MIN을 포함하는) 페이지 메시지가 수신되었는지의 여부를 결정하기 위해 제어 채널을 연속적으로 모니터한다. 페이지 메시지는 예컨대, 통상의 (육상선) 가입자가 이동 전화 가입자를 호출할 때, 무선 단말기에 전송된다. 호출은 PSTN으로부터 다이얼된 번호가 분석되는 MSC(20)로 지향된다. 다이얼된 번호가 유효인 경우, MSC(20)는 기지국(B1~B2)의 일부 또는 모두에 자신의 대응하는 셀(C1~C10)의 전체의 호출된 무선 단말기를 페이지하도록 요구한다. MSC(20)로부터의 요구를 수신하는 각각의 기지국(B1~B10)은 대응하는 셀의 제어 채널을 통해 호출된 무선 단말기의 MIN을 포함하는 페이지 메시지를 송신한다. 그러한 셀내에 존재하는 각각의 유휴 무선 단말기(M1~M9)는 제어 채널을 통해 수신된 페이지 메시지의 MIN을 무선 단말기에 저장되어 있는 MIN과 비교한다. 일치하는 MIN을 갖는 호출 무선 단말기는 제어 채널을 통해 페이지 응답을 기지국에 송신하며, 이어서 기지국은 그 페이지 응답을 MSC(20)에 전송한다. 페이지 응답을 수신할 때, MSC(20)는 페이지 응답이 수신되는 셀의 사용 가능한 음성 채널을 선택하고(MSC(20)는 이러한 목적으로 유휴 채널 리스트를 유지하고), 그러한 셀내의 기지국이 무선 단말기가 제어 채널을 통해 선택된 음성 채널에 동조하게끔 명령하도록 요구한다. 무선 단말기가 선택된 음성 채널에 동조하면, 관통 접속(through - connection)이 설정된다.

도 3은 적어도 3개의 논리 채널, 즉, 일제 송신 제어 채널(BCCH), 페이징 채널(PCH) 및 액세스 응답 채널(ARCH)를 포함하는 예시적인 DCCH 수퍼프레임을 도시한다. 이 예에서 6 DCCH 슬롯이 할당되는 BCCH는 추가 메시지를 반송한다. 하나의 DCCH 슬롯이 할당되는 PCH는 페이징 메시지를 반송한다. 또한 하나의 DCCH 슬롯이 할당되는 ARCH는 음성 또는 통화 채널 할당 메시지를 반송한다. 도 6의 예시적인 수퍼프레임은 부가적인 페이징 채널을 포함하는 다른 논리 채널을 포함할 수 있다(하나 이상의 PCH가 정의되는 경우, 상이한 무선 단말기의 그룹이 상이한 PCH에 할당될 수 있다). 도 3의 DCCH 상에서 동작하는 무선 단말기는 각 수퍼프레임에서 임의의 타임 슬롯(예컨대, BCCH 및 그 할당된 PCH)동안 "어웨이크(awake)" (모니터링)되는 것만을 필요로 하고, 모든 다른 시간에 "슬립 모드"에 들어갈 수 있다. 슬립 모드에 있는 동안, 무선 단말기는 대부분의 내부 회로를 턴 오프시킬 수 있고, 배터리 전력을 절감할 수 있다. 더욱이, 참고로 그 개시물이 본 명세서에 통합되어 있는 "Method For Transmitting Broadcast Information In A Digital Control Channel"이란 명칭의 본 발명의 발명자에게 특허 허여된 미국 특허 5,404,355호에 개시되어 있는 바와 같이 BCCH를 구성함으로써, 무선 단말기는 DCCH 상에 로킹(locking)할 때(예컨대, 파워 업 시에)에 이어서 정보가 변화될 때만 추가 메시지를 판독(즉, 디코드)할 수 있고, 따라서 부가의 배터리 전력을 절감하면서 고속 셀 선택을 가능하게 한다.

이제 도 4를 참조하면, 본 발명에 따라 사용될 수 있고 통상 IS - 136과 양립되는 예시적인 무선 단말기의 블록도가 도시되어 있다. 도 4에는, 디지털 채널을 통한 통신에 관련된 임의의 구성 요소가 도시되어 있지만, 다른 디지털 또는 아날로그 구성 요소가 이들 성분에 부가하여 또는 이들 성분 중 일부를 대체하여 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 도 4의 예시적인 무선 단말기는 통화 및 제어 데이터를 송신 및 수신할 수 있다. 송신 회로는 도 4의 상반부에 전반적으로 도시되어 있지만, 수신 회로는 도 4의 하반부에 전반적으로 도시되어 있다.

도 4의 무선 단말기에서, 사용자로부터의 통화는 마이크로폰(100)에 의해 아날로그 음성 신호로서 검출된 후, 통화 코더(101)에 입력으로서 제공되기 전에 하나 이상의 음성 처리 단계(도 4에 도시되어 있지 않음)를 통과한다. 프리코딩 음성 처리 단계는 오디오 레벨 조정, 대역 통과 필터링 및 부가적인 고역 통과 필터링이 후속하는 아날로그 - 디지털 변환(예컨대, 13 비트 PCM 포맷 또는 8 비트 & law 포맷)을 포함할 수 있다. 통화 코더(101)는 음성 신호를 저속 데이터 비트 스트림(예컨대, 64 kbps 내지 8 kbps)으로 압축하기 위해 음성 압축 알고리즘(예컨대, ACELP 또는 VSELP)을 사용한다. 통화 코더(101)의 출력은 하나 이상의 에러 방지 및/또는 정정 기술을 데이터 스트림에 적용하는 채널 코더(104)에 공급된다. 예를 들어, 채널 코더(104)는 통화 코더 데이터 스트림의 더욱 취약한 비트를 방지하도록 속도 1/2 돌림형 코드를 사용할 수 있다. 채널 코더(104)는 통화 코더 프레임의 지각적으로 최상위 비트의 일부에 대해 또한 순환 중복 검사(CRC)를 사용할 수 있다.

다시 도 4를 참조하면, 제어 데이터가 고속 결합 제어 채널(FACCH) 발생기(102) 및 저속 결합 제어 채널(SACCH) 발생기(103)내의 무선 단말기에서 발생되어, 채널 코더(105, 106)에서 각각 에러 코딩된다. FACCH 메시지는 공백 및 버스트 모드로 송신되며, 그것에 의해 통화 데이터의 버스트가 공백 및 고속 FACCH 버스트로 대체된다. 대비하여, SACCH 메시지는 통화 데이터의 각 버스트와 함께 저속으로 연속적으로 송신된다. 도 4에 도시되어 있는 예시적인 실시예에서, SACCH 메시지는 송신하기 전에 22 타임 슬롯을 통해 SACCH 데이터를 확산시키는 22 버스트 인터리버(interleaver) (110)에 공급된다.

계속해서 도 4를 참조하면, 채널 코더(104)로부터의 코딩 통화 비트 및 채널 코더(105)로부터의 코딩 FACCH 메시지는 통화 데이터 또는 FACCH 메시지를 송신 타임 슬롯으로 포맷시키는 시분할 멀티플렉서(107)의 각각의 입력에 제공된다. 멀티플렉서(107)의 출력은 저하하는 레일리 페이딩의 효과를 향상시키기 위해(따라서 에러 코딩에 부가하여 채널 에러를 더욱 방지하는) 2개의 타임 슬롯(예컨대, 도 2에서의 슬롯 1 및 4)에 대해 인코딩 통화 또는 FACCH 데이터를 인터리브하는 2-버스트 인터리버(108)에 공급된다. 이것은 각 통화 타임 슬롯이 2개의 연속적인 통화 코더 프레임으로부터의 데이터를 포함하는 것을 의미하거나, 유사하게, 각 FACCH 메시지가 2개의 타임 슬롯 상으로 확산되는 것을 의미한다. 2-버스트 인터리버(108)의 출력은 입력으로서 모듈로 -2 가산기(109)에 제공되며, 여기에서 데이터가 암호화 유닛(115)에 의해 제공되는 의사 랜덤 키스트림과 논리 모듈로 -2 가산함으로써 한 비트씩 암호화된다. 암호화 유닛(115)으로의 입력은 매 20 ms마다 1회(즉, 전속(full-rate) 채널에 대한 매 TDM 프레임마다 1회) 증가되는 프레임 카운터(114)의 값 및 무선 단말기에 특이한 비밀 키(116)를 포함할 수 있다. 프레임 카운터(114)는 매 20 ms마다 1회(즉, 매 송신된 TDM 프레임에 대해 1회) 암호화 코드(의사 랜덤 키스트림)을 갱신하는데 사용된다. 암호화 코드는 비밀 키(116)의 비트를 조작하는 암호 알고리즘을 사용하여 발생된다.

모듈로 -2 가산기(109)로부터의 암호화 데이터 및 22-버스트 인터리버(110)로부터의 인터리빙 SACCH 데이터는 버스트 발생기(111)에 입력으로서 제공되며, 이 버스트 발생기에는 또한 동기 워드/DVCC 발생기(112)로부터 동기화(동기) 워드 및 디지털 검출 컬러 코드(DVCC)가 제공된다. 버스트 발생기(111)는 도 5에 도시되어 있는 바와 같이 동기 워드, DVCC, SACCH 데이터 및 통화 또는 FACCH 데이터를 각각 포함하는 데이터의 버스트를 포맷시킨다("G" 및 "R" 필드는 각각 보호 시간 및 램프 시간에 대한 것이다). 동기 워드는 원격 수신기(즉, 기지국)에서 타임 슬롯 식별 및 동기화, 및 등화기 트레이닝(training)을 위해 사용된다. DVCC는 현재 트래픽 채널을 트래픽 공통 채널과 구별하는데 사용하고, 적절한 RF 채널이 수신기에 디코딩되는 것을 확실하게 한다. DVCC는 예컨대, 해밍 코드를 이용하여 에러 코딩될 수 있다. 후술되는 바와 같이, DVCC 및 동기 워드는 기지국으로부터 무선 단말기로 송신되는 각각의 버스트에 또한 포함된다.

도 4를 더 참조하면, 버스트 발생기(111)로부터의 각각의 메시지 버스트는 후술되는 도 2에 도시되어 있는 TDM 프레임(전속도)의 3개의 타임 슬롯중 하나로 송신된다. 버스트 발생기(111)는 등화기(113)에 접속되어 하나의 타임 슬롯의 송신을 나머지 2개의 타임 슬롯의 송신과 동기시키는데 필요한 타이밍을 제공한다. 등화기(113)는 기지국(마스터)으로부터 무선 단말기(슬레이브)로 전송되는 타이밍 신호를 검출하여 그에 따라 버스트 발생기(111)를 동기시킨다. 등화기(113)는 기지국으로부터 수신된 동기 워드 및 DVCC의 값을 검사하는데 사용될 수도 있다. 버스트 발생기(111) 및 등화기(113)는 모두 타이밍을 위해 프레임 카운터(114)에 접속되어 있다.

버스트 발생기(111)에 의해 생성된 메시지 버스트는 RF 변조기(117)에 입력으로서 제공되어 $\pi/4$ 편이된 차동 인코딩 직교 위상 편이 변조($\pi/4$ DQPSK)로 공지되어 있는 변조 기술에 따라 반송 주파수를 변조하는데 사용된다. 이러한 기술의 사용은 무선 단말기에 의해 송신되는 정보가 차동 인코딩되므로, 2 비트 기호가 절대 위상이 아닌 위상의 4개의 변화 가능성($\pm\pi/4$ 및 $\pm 3\pi/4$)으로 송신되는 것을 의미한다. 선택된 RF 채널의 노이즈로 인한 에러를 최소화시키기

위해, 그레이 코딩이 인접 위상 변화를 단 1 비트만 상이한 기호로 맵시키는데 사용될 수 있다(가장 가능성 있는 에러가 인접 위상을 선택하는 수신기에서 생성되기 때문에, 그러한 에러는 단일 비트 에러로 제한된다). 선택된 RF 채널에 대한 반송 주파수는 송신 주파수 합성기(118)에 의해 RF 변조기(117)에 공급된다. RF 변조기(117)의 버스트 변조된 반송파 신호 출력은 전력 증폭기(119)에 의해 증폭된 후, 안테나(120)를 통해 기지국으로 송신된다.

무선 단말기에서의 수신은 송신의 역일 수 있다. 무선 단말기는 기지국으로부터 수신기(122)에 접속된 안테나(121)를 통해 버스트 변조된 신호를 수신한다. 선택된 RF 채널에 대한 수신기 반송 주파수는 수신 주파수 합성기(123)에 의해 발생되어 수신 반송파 신호를 중간 주파수(IF) 신호로 복조시키는 RF 복조기(124)에 공급된다. IF 신호는 $\pi/4$ -DQ PSK 변조 이전에 원시 디지털 정보를 복구시키는 IF 복조기(125)에 의해 더욱 복조된다. 디지털 정보는 등화기(113)로 전달되어 이 정보를 2 비트 기호로 포맷시킨 후, 기호 검출기(126)으로 전달되어 이 기호를 통화 또는 FACCH 데이터 및 SACCH 데이터로 구성된 단일 비트 데이터 스트림으로 변환시킨다. 기호 검출기(126)는 FACCH 또는 통화 데이터를 모듈로 -2 가산기(127)에, SACCH 데이터를 22-버스트 디인터리버(135)에 분배한다. 모듈로 -2 가산기(127)는 암호화 유닛(115)에 접속되어, 기지국내의 송신기에 의해 데이터를 암호화하는데 사용된 동일한 의사 랜덤 키 스트림을 한 비트씩 감산함으로써 암호화된 통화 또는 FACCH 데이터를 암호 해독하는데 사용된다. 모듈로 -2 가산기(127)의 암호 해독된 출력은 2-버스트 디인터리버(128)로 공급되어 디지털 데이터의 2개의 연속적인 프레임으로부터의 비트를 모음으로써 통화 또는 FACCH 데이터를 재구성한다. 2-버스트 디인터리버(128)는 2개의 채널 디코더(129, 130)에 결합되어 독립형 코딩 통화 또는 FACCH 데이터를 각각 디코드하고, 어떤 에러가 발생하는지를 결정하도록 CRC 비트를 검사한다(CRC 비트는 통화 데이터를 FACCH 데이터와 구별하는 방법을 또한 제공한다). 통화 데이터는 채널 디코더(129)로부터 통화 디코더(131)로 공급되어 원시 디지털 통화 신호를 복구한다. 그러한 신호는 아나로그로 변환되어 스피커(133)에 의해 일제 송신하기 전에 필터링된다. 임의의 FACCH 메시지가 FACCH 검출기(132)에 의해 검출되어 적절한 동작을 위해 마이크로프로세서(134)에 전송된다.

계속해서 도 4를 참조하면, 22-버스트 디인터리버(135)는 22개의 연속적인 프레임 상으로 확산되는 SACCH 데이터를 다시 모은다. 22-버스트 디인터리버(135)의 출력은 채널 디코더(136)에 입력으로서 제공된다. 임의의 SACCH 메시지가 SACCH 검출기(137)에 의해 검출되어 적절한 동작을 위해 마이크로프로세서(134)에 전송된다.

마이크로프로세서(134)는 무선 단말기의 동작과, 무선 단말기 및 기지국 사이의 통신을 제어한다. 기지국으로부터 수신된 메시지 및 무선 단말기에 의해 실행되는 측정에 따라서 마이크로프로세서(134)에 의해 결정이 행해진다. 마이크로프로세서(134)에는 메모리(도시 생략)가 제공되며, 단말기 키보드 입력 및 디스플레이 출력 유닛(138)에 또한 접속된다. 이러한 키보드 및 디스플레이 유닛(138)은 사용자가 호출을 시작 및 그러한 호출에 응답하게 하여 정보가 무선 단말기 메모리에 입력되게 한다.

도 4에 도시되어 있는 무선 단말기의 다수의 구성 요소는 유사한 구성 요소가 도 4에서와 동일한 참조 부호로 표시되고 기지국 구성 요소를 무선 단말기 구성 요소와 구별하기 위해 (')로 더 표시되는 도 6에 도시되어 있는 바와 같이 기지국을 구성하는데 사용될 수 있다. 도 6의 기지국은 도 5에 도시되어 있는 바와 같이 무선 단말기에 의해 사용되는 슬롯 포맷과 유사한 도 7에 도시되어 있는 슬롯 포맷을 사용하여 도 4의 무선 단말기와 통신한다. 당업자에게는 잘 이해될 수 있는 바와 같이, 기지국 및 무선 단말기의 구성의 임의의 차이가 있을 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시되어 있는 바와 같이, 기지국은 단 하나가 아닌 2개의 수신 안테나(121') 및 다이버시티 수신용 관련 무선 하드웨어(122'~125')를 가질 수 있다. 더욱이, 기지국은 도 2에 도시되어 있는 바와 같은 RF 채널당 3개의 (전속도) 디지털 트래픽 채널(DTCH)을 지원하기 때문에, 기저 대역 처리 하드웨어(도 6의 경계 박스)는 기지국에서 3중으로 될 수 있고, IF 복조기(125')는 단 하나가 아닌 3개의 디지털 트래픽 채널에 대해 각각 3개의 출력을 가질 수 있다. 또한, 기지국은 다중 RF 채널 상에서 일반적으로 동작하기 때문에, 기지국은 응용 가능 셀룰러 주파수 재사용 계획에 따라 기지국에 의해 사용될 RF 채널의 선택을 실행하기 위해, 무선 채널 하드웨어(기저 대역 처리 및 무선 하드웨어) 뿐만 아니라 프로그램 가능 주파수 결합기(118A)의 복수의 세트를 포함할 수 있다. 반면에, 기지국은 사용자 키보드 및 디스플레이 유닛(138)을

포함할 수 없지만, 2개의 안테나(121')에 의해 각각 수신되는 신호의 강도를 측정하고 (핸드오프를 위해) 마이크로프로세서(134')에 출력을 제공하기 위해, 신호 레벨 미터(100')를 포함할 수 있다. 무선 단말기 및 기지국 사이의 다른 차이는 당업자에게는 쉽게 명백해진다.

도 4의 무선 단말기 및 도 6의 관련 기지국은 디지털 트래픽 채널(DTCH)상에서 동작 가능하지만, 예를 들어, DCCH 슬롯의 길이 및 포맷이 상기 인용된 미국 특허 5,404,355호에 제안되어 있는 바와 같은 IS - 136의 DTCH 슬롯에 대해 특정된 것과 양립되도록 만들어진 경우, 디지털 제어 채널(DCCH)상에서 쉽게 동작하도록 구성될 수도 있다. 도 4는 예컨대, DCCH의 페이징 채널(PCH)을 통해 송신되는 메시지를 디코딩하는데 사용될 수 있는 부가적인 무선 단말기 구성 요소를 (파선의 박스에) 도시한다. FACCH 및 SACCH 메시지와 같은 PCH 메시지가 무선 채널에 의해 도입되는 에러를 방지하도록 인터리빙되지만, PCH 메시지의 인터리빙은 슬립 모드 효율성을 위해, 무선 단말기가 하나 이상의 PCH 슬롯에 대해 어웨이크되지 않아야 하기 때문에, 하나의 슬롯 이내로(슬롯내 인터리빙) 제한된다. 도 4에 도시되어 있는 바와 같이, 복조 및 등화 이후에, 페이징 메시지는 채널 디코더(140)에서 채널 디코딩 및 PCH 검출기(141)에서 검출하기 전에 1 - 버스트 디인터리버(139)에서 디인터리빙된다. 임의의 페이지 메시지가 분석 및 동작을 위해 PCH 검출기(141)로부터 마이크로프로세서(134)로 전송된다.

본 발명의 목적을 위해, 더 후술되는 바와 같이, IS - 136 DCCH 포맷과 양립하는 DCCH 포맷이 사용될 수 있지만, 통상적으로, 임의의 DCCH 포맷 또는 그에 관한 인터리빙 방법이 예컨대, GSM 표준에 특정된 DCCH 포맷 및 인터리빙 방법과 같이 사용될 수 있다. 더욱이, DCCH는 예컨대, 코드 분할 다중화(CDM)와 같은 시분할 다중화(TDM)와 상이한 또는 이와 결합하여 송신 기술을 사용하여 실시될 수 있다.

산업 또는 정부 표준(예컨대, 미국에서는 IS - 95 및 IS - 136, 유럽에서는 GSM 및 일본에서는 PDC)에 따른 PCH 동작이 도 8에 도시되어 있다. 도 8을 참조하면, 이들 표준은 대부분 페이지 메시지의 구성을 (에러 정정 코딩 및 인터리빙하기 전에) 계층 2 헤더(201), "계층 3" (L3) 메시지 데이터(202)의 페이로드 및 테일 비트를 갖는 순환 중복 검사(CRC) 코드와 같은 에러 정정 코드(203)를 포함하는 데이터의 "계층 2" (L2) 프레임(200)으로 제공한다. 헤더(201)는 무선 자원 관리(즉, 수신기에 의해 취해지는 동작) 및 다른 용도로 부가 정보를 포함하고, 페이로드(202)내의 계층 3 데이터의 유형 또는 길이의 지시를 또한 포함할 수 있다(예를 들어, 1 비트가 페이로드(202)내의 비어 있는 페이지 메시지를 지시하도록 헤더(201)에 할당될 수 있다). 비어 있는 페이지에 대하여, 페이로드(202)는 적용 가능한 표준에 의해 정의된 소정의 값(예컨대, IS - 136에서는 모두 0)을 포함한다. 비어 있지 않은 페이지에 대하여, 페이로드(202)는 이동국 식별자(MSID) 및 호출의 유형(즉, 통화, 데이터 등)의 지시와 같은 보조 데이터를 포함할 수도 있다. 헤더(201) 및 페이로드(202)는 에러 정정을 위해 CRC 코드(203)에 의해 인코딩된다.

PCH를 통해 송신하기 전에, 프레임(200)은 에러 정정 코드에 의해 인코딩되고, 인코딩 데이터는 적용 가능한 표준의 명세에 따라 하나 이상의 슬롯 상으로 인터리빙된다. 수신기(예컨대, 무선 단말기)에서, 수신 슬롯은 먼저 복조되고 등화될 수도 있다. 이것에는 복조된(및 등화될 수 있는) 데이터의 디인터리빙 및 디인터리빙 데이터의 채널 디코딩이 후속한다. 무선 단말기는 디인터리빙 및 디코딩된 데이터(즉, 수신 헤더(201) 및 페이로드(202))를 사용하여 CRC를 계산하고, 계산된 CRC와 수신된 CRC(즉, 수신된 CRC(203))를 비교함으로써 나머지 에러에 대해 또한 검사한다. CRC 비교가 데이터가 정확히 수신되었음을 나타내는 경우, 무선 단말기는 임의의 동작이 필요한지 그리고 메시지가 비어 있는 페이지인지를 결정하도록 수신 헤더(201)를 검사한다. 동작이 필요하지 않고 메시지가 비어 있는 페이지인 경우, 무선 단말기는 슬립으로 다시 진행할 수 있다. 임의의 동작이 필요한 경우, 무선 단말기는 필요한 동작을 취한다. 또한, 페이지가 비어 있는 페이지가 아닌 경우(즉, 비어 있지 않은 페이지인 경우), 무선 단말기는 수신된 MSID를 메모리에 저장되어 있는 자신의 MSID와 비교한다. 이들 MSID가 일치하는 경우, 무선 단말기는 페이지 응답을 시스템에 전송한다. 그러나, 이들 MSID가 일치하지 않는 경우(즉, 페이지가 다른 무선 단말기용인 경우), 무선 단말기는 슬립으로 복귀할 수 있다.

도 10에 도시되어 있는 바와 같이, DCCH 다운링크 슬롯은 업링크상의 랜덤 액세스 안(案)을 지원하도록 정보를 포함하는 공유 채널 피드백(SCF) 필드를 포함한다. DCCH 다운링크 슬롯은 무선 단말기가 DCCH 상에서 수퍼프레임의 개시를 발견하는 것을 돕기 위해 정보를 포함하는 코딩 수퍼프레임 위상(CSFP) 필드를 더 포함한다. DCCH 및 DTCH 슬롯 포맷 사이의 또 다른 현저한 차이는 슬립 모드 동작을 용이하게 하기 위해 DCCH 상으로의 슬롯간 인터리빙의 부재이다.

이어서, IS - 136에 따라 (다운링크) DCCH의 프레임 구조를 도시하는 도 11을 참조하면, DCCH 슬롯은 일련의 수퍼프레임으로 구성되는 논리 채널로 맵핑된다(업링크 상의 모든 타임 슬롯이 무선 단말기에 의해 시스템 액세스하는데 사용될 수 있기 때문에, 업링크 DCCH에 대한 특수 프레임 구조는 없다). 전속도 DCCH는 도 11에 도시되어 있는 바와 같이, IS - 136 TDMA 프레임의 6개의 슬롯중 2개를 점유한다(이 예에서는, 채널 "A" 가 DCCH에 할당된다). IS - 136에 특정된 논리 채널은 모든 무선 단말기에 일제 송신되는 시스템 관련 정보를 반송하는 일제 송신 제어 채널(BCCH)과, 특정 무선 단말기에 전송되는 정보를 반송하는 단문 메시지 서비스, 페이징 및 액세스 응답 채널(SPACH)를 포함한다. BCCH 및 SPACH의 구조 및 동작은 이후 더욱 상세히 설명한다.

셀(즉, DCCH) 선택 시에 고속 포착과 함께 효율적인 슬립 모드 동작을 위해, BCCH는 상기 인용된 미국 특허 5,404,355호에 개시되어 있는 바와 같은 논리 서브채널로 분할된다. 도 11에 도시되어 있는 바와 같이, BCCH는 고속 BCCH(F-BCCH), 확장 BCCH(E-BCCH) 및 지점 대 다지점 단문 메시지 서비스 BCCH(S-BCCH)를 포함한다. F-BCCH는 DCCH 구조 파라미터 및 시스템에 액세스하는데 필요한 다른 파라미터를 일제 송신하는데 사용된다. E-BCCH는 F-BCCH내의 정보와 같이 (무선 단말기의 동작에 대하여) 시간 임계적이지 않은 정보를 일제 송신하는데 사용된다. S-BCCH는 단문 메시지 서비스(SMS)를 일제 송신하는데 사용된다. SPACH는 지점 대 지점 단문 메시지 서비스 채널(SMSCH), 페이징 채널(PCH) 및 액세스 응답 채널(ARCH)를 포함하는 논리 서브채널(도 11에 도시되어 있지 않음)으로 또한 분할된다. SMSCH는 특정 무선 단말기에 사용자 메시지를 반송하는데 사용된다. PCH는 상이한 무선 단말기에 페이징 메시지를 반송하는데 사용된다. ARCH는 (예컨대, 이 무선 단말기에 채널 하당 메시지를 발송함으로써) 무선 단말기 중 하나로부터의 액세스 요구에 응답하는데 사용된다.

F-BCCH 및 E-BCCH는 시스템이 상이한 종류의 부가 정보를 상이한 속도로 무선 단말기의 적절한 동작을 위해 그 중요도에 따라 송신하게 한다. 시스템 구성을 정의하는 정보 및 무선 단말기에 의해 액세스하는 시스템용 규칙은 F-BCCH로 송신된다. 이러한 정보가 무선 단말기를 시스템에 고속 액세스하게 하는 속도로 송신되어야 하기 때문에, 이러한 정보의 완전한 세트는 매 수퍼프레임마다 1회 F-BCCH로 전송된다. 그러나, 덜 임계적인 부가 정보는 E-BCCH에서 더욱 저속으로 송신될 수 있다. E-BCCH 정보의 완전한 세트는 여러 개의 수퍼프레임을 스캔(span)할 수 있다. 반면에, S-BCCH는 SMS 메시지용의 전용 채널을 제공함으로써 시스템이 일제 송신한 SMS로부터 부가 정보의 송신을 분리할 수 있게 한다.

(셀 선택 시에 고속 포착을 위해) 시스템에 의해 BCCH 송신의 주기성의 요구로부터 (효율적인 슬립 모드 동작을 위해) 무선 단말기에 의해 부가 정보의 판독의 주기성의 요구를 분리하기 위해, 각각의 F-BCCH 및 E-BCCH 서브채널이 대응하는 BCCH 정보가 변화될 때(예컨대, F-BCCH의 변화가 PCH의 변화 플래그로 표시되고, E-BCCH의 변화가 F-BCCH의 변화 플래그로 표시될 때)를 나타내는 또 다른 논리 서브채널의 변화 플래그와 결합된다. 변화 플래그는 상기 인용된 미국 특허 5,404,355호에 개시되어 있는 바와 같이, 무선 단말기가 변화되지 않은 BCCH 정보를 재판독하는 것을 피할 수 있게 하여 배터리 드레인을 감소시킨다. 무선 단말기는 DCCH를 포착할 때 요구된 BCCH 정보를 먼저 판독한다. 그 후, 그러나, 무선 단말기는 변경된 BCCH 정보만을 판독하고, BCCH 정보에 변화가 없을 때 슬립 모드로 유지할 수 있다. 이것은 효율적인 슬립 모드 동작(즉, BCCH 정보를 판독하는 낮은 주기성)을 가능하게 하는 동시에, 셀 선택 시에 고속 포착(즉, BCCH 송신의 더 높은 주기성)을 가능하게 한다.

계속해서 도 11을 참조하면, 수퍼프레임은 제 1 BCCH 슬롯에서 시작하는 전속도 DCCH에 대한 32 연속 타임 슬롯(반속도 DCCH에 대해 16 슬롯)의 집합으로서 IS - 136에 정의되어 있다. 수퍼프레임의 제 1 슬롯은 F - BCCH로 할당되고, 나머지 슬롯은 E - BCCH, S - BCCH 및 SPACH로 할당된다. 무선 단말기는 F - BCCH 슬롯의 정보로부터 수퍼프레임의 개시 시에 다른 슬롯중 어느 것이 E - BCCH, S - BCCH 및 SPACH에 각각 할당되는지를 결정한다. 도 11에 도시되어 있는 바와 같이, 각각의 BCCH 서브채널(F - BCCH, E - BCCH 및 S - BCCH)에 각 반복 수퍼프레임의 정수개의 DCCH 타임 슬롯이 할당된다. 그러나, 수퍼프레임의 나머지 슬롯은 완전히 동적 기초하에 SPACH 서브채널(SMSCH, PCH 및 ARCH)에 할당된다(이러한 이유로, SMSCH, PCH 및 ARCH용의 각 수퍼프레임에 사용 가능한 슬롯이 통상 도 11의 SPACH로서 도시되어 있다). 무선 단말기는 계층 2 헤더 정보로부터 SPACH 슬롯(즉, SMSCH, PCH 또는 ARCH)의 사용을 식별한다.

IS - 136은 무선 단말기를 페이지징하는데 사용될 수 있는 3개의 형태의 이동국 식별자(MSID): 즉, 이동 전화 식별 번호(MIN), 국제 이동국 식별자(IMS) 및 임시 이동국 식별자(TMSI)를 특정한다. MIN은 자신의 루트(root)가 EIA/TIA 553 및 IS - 54 표준(앞에서 논급함)을 추적하고, 북미의 전화 번호 부여안에 따르는 무선 단말기의 디렉토리 번호의 디지털 표시이다. IMSI는 국제 로밍을 위해 사용되고, 무선 단말기의 발신국을 식별하는 국가 코드 및 그 홈 시스템을(요금 청구 및 다른 목적으로) 식별하는 다른 정보를 포함한다. TMSI는 특정 영역(예컨대, MSC의 서비스 영역 또는 이러한 서비스 영역내의 위치 영역)내에서 일시적으로 무선 단말기에 할당되고, 무선 단말기는 일반적으로 소정의 시간 주기 후에 또는 단말기가 이 영역의 외부로 이동할 때 다른 TMSI에 재할당된다. TMSI를 사용하는 주요 이점은 TMSI가 MIN 또는 IMSI보다 적은 비트를 일반적으로 포함하기 때문에 페이지징 용량이 증가되므로, 더 많은 페이지가 하나의 PCH 슬롯으로 반송될 수 있다(TMSI에 대한 할당 절차에 따라, 다른 이점은 증가된 사용자 식별자 비밀성일 수 있다).

IS - 136에 따르는 무선 단말기에는 MIN, IMSI, 또는 MIN 및 IMSI 모두 할당될 수 있다. MIN 및/또는 IMSI는 IS - 136에서 영구 이동국 식별자(PMSID)라고 칭해진다. MIN 및 IMSI를 모두 갖는 무선 단말기는 IS - 136 표준에서 특정된 바와 같이, BCCH 데이터에 의해 결정되는 자신의 PMSID로서 하나 또는 나머지만을 사용한다. 그러나, 무선 단말기는 상이한 시간에 PMSID(즉, MIN 또는 IMSI 중 하나) 및 TMSI를 모두 사용할 수 있다. 임의의 주어진 시간에, 무선 단말기는 PMSID 및 TMSI 중 하나 또는 나머지를 사용한다. 무선 단말기는 일반적으로 자신의 PMSID에 대한 자신의 PCH 슬롯을 모니터한다. TMSI가 무선 단말기에 할당되면, 무선 단말기는 TMSI에 대한 PCH 슬롯만을 모니터한다. 그러나, TMSI 할당은 만료될 수 있고, 새로운 TMSI가 할당되지 않으면, 무선 단말기는 시스템과 통신할 때 PMSID를 사용하도록 다시 반전한다. IS - 136에서, 식별 유형(IDT) 필드는 그러한 식별자가 페이지 메시지에 사용되는 것을 무선 단말기에 통지하기 위해 계층 2 프레임에 포함될 수 있다. 그러나, IDT 필드는 식별자의 유형이 프레임의 유형으로부터 암시되는 경우 계층 2 프레임에 포함될 수 없다. 다른 표준은 무선 단말기가 PMSID 및 TMSI 모두에 대한 PCH를 모니터하도록 요구할 수 있다.

IS - 136에 따르면, 모든 페이지(PMSID 또는 TMSI를 포함하든지)는 무선 단말기가 심각한 무선 상태 하에서도 페이지를 수신할 가능성을 증가시키기 위해 후속 수퍼프레임의 대응 타임 슬롯에서 반복된다. 무선 단말기가 제 1("주") 수퍼프레임내의 PCH 슬롯을 디코드할 수 없는 경우, 제 2("보조") 수퍼프레임의 대응 PCH 슬롯을 판독한다(주 및 보조 수퍼프레임은 집합적으로 "하이퍼프레임"이라고 칭해진다).

IS - 136은 다른 표준과 같이, DCCH를 통한 메시지의 송신에 계층적인 방법을 사용한다. 도 12는 "계층 3" (L3) 메시지(예컨대, 페이지 메시지)가 이후에 "계층 1" (L1) 물리 계층 슬롯으로 맵핑되는 하나 이상의 "계층 2" (L2) 프레임으로 해석되는 방법을 도시한다. L3 메시지는 적용 가능 프로토콜 하에서 필요한 만큼 많은 L2 프레임으로 분석된다(상이한 프로토콜이 BCCH 및 SPACH에 대해 특정된다). 각 L2 프레임은 L3 데이터 및 L2 프로토콜 동작에 대한 부가 정보를 포함한다. 각 L2 프레임은 에러 코딩(CRC 및 테일 비트) 및 물리 계층 동작에 특정된 부가 정보(헤더)의

추가를 통해 단일 L1 슬롯으로 맵핑된다. 모든 IS - 136 DCCH 서브채널에 대해, L2 동작이 L1 동작과 정렬되도록 정의되어 왔으므로, 완전한 L2 프로토콜 프레임이 단일 하위 물리 계층 슬롯내에서 반송된다. 그러므로, 임의의 L2 프레임의 모든 비트는 하나의 물리 슬롯내에서 전송된다(즉, 슬롯내 인터리빙만이 채널 코딩 이후 및 송신 전에 실행된다).

발명의 개관

도 13은 본 발명에 따르는 TDMA 무선 단말기와 같은 복수의 무선 단말기에 메시지를 무선으로 일제 송신하는 동작을 도시한다. 도 14는 본 발명에 따르는 TDMA 무선 단말기와 같은 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 무선으로 수신하는 동작을 도시한다.

당업자에게 명백해지는 바와 같이, 본 발명은 방법, 시스템(장치) 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 구현될 수 있다. 따라서, 본 발명은 전체적으로 하드웨어 형태 또는 소프트웨어 및 하드웨어 양태를 결합한 실시예를 취할 수 있다.

본 발명의 여러 양태가 플로우차트를 포함하는 이하의 도 13 및 도 14에 더욱 상세히 설명된다. 플로우차트의 각 블록 및 플로우차트의 블록의 조합은 컴퓨터 프로그램 명령에 의해 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 명령은 머신을 생성하도록 프로세서 또는 다른 프로그램 가능 데이터 처리 장치에 제공될 수 있으므로, 프로세서 또는 다른 프로그램 가능 데이터 처리 장치 상에서 실행하는 명령이 플로우차트 블록(들)에 특정된 기능을 실행하는 수단을 생성한다. 이들 컴퓨터 프로그램 명령은 특수한 방법으로 기능하도록 프로세서 또는 다른 프로그램 가능 데이터 처리 장치에 지시할 수 있는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장될 수도 있으므로, 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 명령이 플로우차트 블록(들)에 특정된 기능을 실행하는 명령 수단을 포함하는 제조 물품을 생산한다.

따라서, 플로우차트의 블록은 특정된 기능을 실행하는 수단의 조합, 특정된 기능을 실행하는 단계의 조합 및 특정된 기능을 실행하는 프로그램 명령 수단을 지원한다. 플로우차트의 각 블록 및 플로우차트의 블록의 조합은 특정된 기능 또는 단계를 실행하는 특수 용도 하드웨어 기반 컴퓨터 시스템에 의해, 또는 특수 용도 하드웨어 및 컴퓨터 명령의 조합에 의해 실행될 수 있다는 것을 또한 이해할 것이다.

이제 도 13을 참조하면, 메시지가 S-BCCH 논리 채널을 갖는 DCCH를 포함하는 무선 시스템의 복수의 무선 단말기로 무선으로 일제 송신된다. 블록 1310에 도시되어 있는 바와 같이, 메시지는 여러 정정 코딩 메시지 블록을 생성하도록 여러 정정 코딩된다. 블록 1320에 도시되어 있는 바와 같이, 여러 정정 코딩 메시지 블록은 프레임으로 분할된다. 블록 1330에서, 프레임은 복수의 여러 정정 코딩 프레임을 생성하도록 여러 정정 코딩된다.

블록 1340에서, 여러 정정 코딩 프레임은 여러 정정 코딩프레임을 S-BCCH 논리 채널로 위치시킴으로써 무선 단말기에 무선으로 일제 송신된다. 최종적으로, 블록 1350에서, S-BCCH 논리 채널이 무선으로 일제 송신된다.

따라서, 도 13에 도시되어 있는 바와 같이, 전체 메시지는 메시지를 프레임으로 분할 및 개별 프레임을 여러 정정 코딩하기 전에 여러 정정 코딩된다. 프레임을 여러 정정 코딩하는 것에 부가하여 메시지를 여러 정정 코딩함으로써, 장문 메시지의 더욱 확실한 일제 송신이 제공될 수 있다.

이제 도 14를 참조하면, 일제 송신 메시지가 무선 시스템의 무선 단말기에서 무선으로 수신된다. 블록 1410에서, DCCH를 포함하는 프레임이 무선으로 수신된다. 블록 1420에서, DCCH내의 S-BCCH의 적어도 일부가 복수의 여러 정정 코딩 프레임을 생성하도록 여러 정정 디코딩된다. 블록 1430에서, 여러 정정 디코딩된 S-BCCH 프레임은 메시지 블록으로 결합된다. 최종적으로, 블록 1440에서, 메시지 블록이 여러 정정 디코딩된다. 그러므로, 각각의 프레임은 여러 정정 디코딩되고, 전체 메시지 블록이 여러 정정 디코딩된다. 하나 이상의 프레임이 부적절하게 수신될지라도, 메시지 블록의 전체 여러 정정 디코딩은 적절하지 않게 수신된 프레임(들)을 복구할 수 있으며, 그것에 의해 완전한 메시지가 수신되게 한다.

도 15는 IS - 136에 따르는 순방향(기지국에서 무선 단말기) DCCH의 프레임 구조를 도시하고, 바람직하게는 각각의 주 수퍼프레임(SF) 및 각각의 보조 수퍼프레임을 각각 포함하는 2개의 연속적인 하이퍼프레임(HF)을 도시한다. 물론, 하이퍼프레임은 2개의 수퍼프레임을 포함할 수 있다는 것을 인식할 것이다.

논리 채널 F - BCCH, E - BCCH, S - BCCH, 및 이후 더욱 상세히 설명되는 SPACH로서 구성되는 복수의 타임 슬롯을 각각 포함하는 3개의 연속적인 수퍼프레임이 도 15에 도시되어 있다. 이러한 점에서, 순방향 DCCH의 각 수퍼프레임은 필요한 만큼 많은 슬롯을 사용하여 완전한 세트의 F - BCCH 정보(즉, 계층 3 메시지의 세트)를 포함하는 것과, 각 수퍼프레임이 F - BCCH 슬롯에서 시작하는 것을 주목하기에 충분하다. F - BCCH 슬롯(들) 이후에, 각 수퍼프레임의 나머지 슬롯은 E - BCCH, S - BCCH 및 SPACH 논리 채널에 대한 하나 이상의 (또는 없음) 슬롯을 포함한다.

도 15 및 특히 도 16을 참조하면, 다운링크(순방향) DCCH의 각 수퍼프레임은 바람직하게는 일제 송신 제어 채널(BCCH) 및 단문 메시지 서비스/페이징/액세스 채널(SPACH)을 포함한다. BCCH는 고속 BCCH(도 15에 도시되어 있는 F - BCCH), 확장 BCCH(E - BCCH) 및 단문 메시지 서비스 BCCH(S - BCCH)를 포함하고, 이들 중 일부는 통상적으로 기지국으로부터 무선 단말기로 전체적인 시스템 관련 정보를 반송하는데 사용된다.

F - BCCH 논리 채널은 DCCH의 구조, 시스템에 액세스하는데 사용되는 다른 파라미터 및 상기 인용된 미국 특허 5,404,355호에 더욱 상세히 설명되어 있는 E - BCCH 변화 플래그와 같은 시간 임계 시스템 정보를 반송한다. 전송된 바와 같이, 완전한 세트의 F - BCCH 정보가 매 수퍼프레임에 전송된다. E - BCCH 논리 채널은 F - BCCH 상으로 전송되는 정보보다 덜 시간 임계적인 시스템 정보를 반송한다. 완전한 세트의 E - BCCH 정보(즉, 계층 3 메시지의 세트)는 여러 개의 수퍼프레임을 스캔할 수 있고, 수퍼프레임의 제1 E - BCCH 슬롯에서 시작하도록 정렬될 필요는 없다. S - BCCH 논리 채널은 증권 정보, 광고 및 여러 등급의 이동 전화 가입자에게 흥미 있는 다른 정보와 같은 단문 일제 송신 메시지를 반송한다. 본 발명의 예시적인 실시예에 따르면, 이러한 논리 채널은 정보 서비스 예컨대, 증권 시세 서비스 또는 스포츠 정보 서비스를 지원하는데 사용될 수 있다.

도 17은 다운링크 DCCH 상의 메시지가 타임슬롯에 어떻게 맵핑되는지를 도시한다. 최대 255 옥테트를 포함하는 계층 3 메시지는 더 작은 세그먼트로 분리된다. 이들 세그먼트는 에러 검출 코드 및 "테일 비트"의 부가와 함께 계층 2 프레임을 형성한다. S - BCCH에 대해 부가되는 특정 계층 2는 도 18 내지 도 20에 도시되어 있고, 후술한다. 각 계층 2 프레임은 속도 1/2 에러 정정 돌림형 코드에 의해 보호되고, 결과적인 데이터는 단일 타임 슬롯으로 인터리빙 및 맵핑된다. 계층 3 메시지를 반송하는 필요한 계층 2 프레임의 수는 계층 3 메시지의 길이에 의존한다.

도 17은 본 발명에 따른 계층 3 및 계층 2 사이의 채널 코딩의 포함을 도시한다. 계층 2에서의 코딩은 이동국이 예컨대, 차량 속도에 의존하는 12~14 dB의 반송파 대 간섭비(C/I)에 대해 약 90% 확률을 갖는 계층 2 프레임을 정확하게 수신할 수 있게 한다. ANSI 135 시스템에 대한 설계 기준 및 주파수 재사용안은 10% 미만의 사용자가 이들 숫자 이하의 C/I를 경험하게 한다. 그러므로, 10% 미만의 사용자는 10%의 계층 2 프레임 에러율을 경험한다.

일제 송신 채널(S - BCCH) 상의 메시지는 지점 대 지점 메시지에 관한 ARQ에 종속되지 않는다. 응용 계층 메시지는 다중 계층 3 메시지를 포함할 수 있다. 매우 긴 응용 계층 메시지에 대한 메시지 에러율(MER)은 메시지 길이가 매우 길어질 때, 1로 된다. 응용 메시지를 반송하는 다중 계층 3 메시지 중 어느 하나의 단일 계층 2 프레임만 도 17에 도시되어 있는 바와 같이, 응용 메시지 에러를 얻기 위해 에러가 있을 필요가 있다.

본 발명에 따라 응용 계층 또는 계층 3에 채널 코딩을 제공함으로써, 성능이 실질적으로 향상될 수 있다. 작은 양의 중복만이 성능을 향상시키는데 필요할 수 있다. 그러므로, 거의 완벽한 무선 링크 품질을 갖고 어떠한 에러에 노출되지 않는 무선 단말기의 처리량의 페널티(penalty)가 감소 및 바람직하게는 최소화될 수 있다.

매우 긴 응용 계층 메시지의 성능을 향상시키기 위해, 코딩이 응용 계층 또는 계층 3에서 실행될 수 있다. 성능 향상을 평가하기 위해, 계층 3에서 코딩이 취해진다. 계층 3 메시지가 계층 2로 전송되기 전에, 전체 계층 3 메시지가 블록 코드에 의해 보호된다. 메시지의 헤더는 인코딩의 일부이다. 블록 "채널 코딩" 이 계층 3 및 계층 2 사이에 추가된 도 17을 참조하라. 계층 2 관점으로부터, 증가된 계층 3 메시지는 계층 3 메시지로서 보이며, 즉, 계층 3 페이로드의 길이 및 계층 3 중복 부분은 계층 2 관점으로부터 계층 3 메시지를 구성한다.

매우 짧은 응용 메시지에 대해, 상위 계층 채널 코딩을 제공할 때 이점이 없거나 부정적일 수 있다. 그러므로, 계층 2 코딩을 초과하는 채널 코딩은 더 긴 메시지에 대해서만 가능해져야 한다.

무선 단말기로의 코딩의 지시

계층 3의 수신단은 계층 3 메시지가 채널 코딩에 종속되는지 아닌지의 여부를 알 필요가 있을 수 있다. 무선 단말기에 어떤 유형의 코딩이 적용되는지를 통지하는 적어도 3개의 방법이 있다.

1. 상기 지시는 대역외에 있을 수 있으며, 즉, 상기 지시는 채널 코딩에 종속하는 데이터의 엔벨로프(envelope) 외부에 제공된다. 상기 지시는 BCCH로 제공될 수 있다. 일례 송신 무선 인터페이스 전송 서비스(BATS) 계층을 사용하는 IS-136에 있어서, 카테고리(예컨대, 증권 시세)가 채널 코딩에 종속하는지의 지시가 BATS에 제공될 수 있다.

2. 상기 지시는 대역내에 있을 수 있으며, 즉, 상기 지시는 채널 코딩에 종속하는 데이터의 엔벨로프 내부에 제공된다. 체계적인 코드를 위해 용장도(redundancy)가 코딩을 위한 데이터 주체에 추가되며, 즉, 코딩을 위한 데이터 주체가 코딩 프로세스에 의해 변화되지 않는다. 체계적이지 못한 코딩에서, 소스 데이터는 코딩 프로세스에 의해 변경될 수 있다. 지시는 코딩을 위한 세그먼트 주체의 부가 부분과 함께 제공될 수 있다. 예를 들어, 체계적인 코딩이 계층 3 메시지 상에서 실행되는 경우, 계층 3 메시지의 부가 부분은 채널 코딩의 유형을 나타내는 정보 구성 요소를 포함할 수 있다. 그러므로, 도 17에서, 지시는 PD 및 MT 직후에 계층 3 메시지의 내부에 제공될 수 있다.

3. 지시는 카테고리, 서비스 유형 또는 메시지 유형에 함축될 수 있다. 예를 들어, 채널 코딩이 계층 3 메시지에 적용되는 경우, 메시지유형은 채널 코딩을 함축적으로 나타낼 수 있다. 그러므로, MT의 임의의 값에 대하여, 채널 코딩이 적용될 수 있다. 그러나, 채널 코딩의 유형(예컨대, 용장도의 양)은 바람직하게는 특정 MT에 대해 변화되지 않는다. 체계적인 인코딩은 수신기가 용장도가 제공되는지의 여부를 결정하기 전에 MT를 먼저 검사하게 한다. 이러한 예는 전술한 선택 사항 2와 유사하다. 다른 예는 서비스 유형 또는 카테고리를 소정의 코딩 포맷과 결합시켜 대역외 전송하는 것이다.

채널 코딩의 유형의 명확한 지시는 채널 코딩의 다양한 유형 또는 정도를 변화시킬 수 있게 한다. 함축적인 지시에 있어서, 채널 코딩의 유형은 통상적으로 지시(예컨대, 메시지, 서비스, 카테고리 등)의 범위내에 고정된다. 그러나, 상이한 메시지, 카테고리 등은 상이한 형태의 코딩을 가질 수 있다.

무선 단말기는 2개 이상의 디코더를 병렬로 실행시킴으로써 코딩의 존부(存否)를 추론할 수 있음을 또한 이해할 것이다. 그러나, 이것은 복잡성을 증가시킬 수 있다. 더욱이, 2개의 디코더의 사용은 인코딩되는 메시지의 유형 예컨대, 증권 시세 또는 스포츠 스코어를 나타낼 수 없다. 따라서, 전술한 바와 같은 지시가 바람직할 수 있다.

리드-솔로몬(RS 코드)

RS 코드는 소스 데이터의 K 기호가 N 기호로 인코딩되는 블록 코드이다. 이 코드는 (N, K) 코드로 기재된다. 여러 정

정 가능한 수는 $\text{Int}[(N-K+1)/2]$ 이며, 여기에서 Int 는 정수 함수이다. 코딩 및 디코딩은 갈리오스 필드(Galios Field) ($\text{GF}(q)$)의 수학 연산을 사용하여 실행되며, 여기에서 q 는 갈리오스 필드의 수학 기호의 수이다. 코드의 디폴트 길이, 코드워드를 정의하는데 사용되는 코드 기호의 수는 $N=q-1$ 이다. 그러므로, RS 코드워드는 $q-1$ 기호를 포함하고, 여기에서 각 기호는 q 값 중 어느 하나를 취할 수 있다. 실제 사용되는 기호의 수는 자체의 여러 정정 확률에 영향을 주지 않고 정보 기호의 일부를 삭제(생략)함으로서 N 보다 작게 될 수 있다. 예를 들어, 256 GF 알파벳($\text{GF}(256)$)을 사용하는 디폴트 길이는 255이다. 8 비트가 $\text{GF}(256)$ 에서 각 기호를 나타내기 위해 사용될 수 있다.

리드 솔로몬 코드의 소거 디코딩

최대 $N-K$ 기호가 신뢰할 수 없는 것으로 알려지고 나머지 K 기호가 정확한 경우, 디코더는 $N-K$ 비신뢰 기호를 재구성할 수 있다. 이러한 형태의 디코딩은 소거 디코딩으로 공지되어 있다. 수신기는 임의의 기호가 신뢰할 수 없는 것으로 식별하여 디코딩하기 전에 디코더에 이러한 지시를 제공할 수 있다.

수신기는 수신된 기호가 신뢰할 수 없는 것을 나타내는 사이드 정보를 디코더에 제공한다. 이러한 프로세스에 의해 정정될 수 있는 기호의 최대수는 사이드 정보 없이 정정될 수 있는 기호의 수의 2배이다. 그러나, 기호가 신뢰할 수 없는 것으로 표시되지는 않지만 부정확한 경우, 정정할 수 있는 소거되는 기호의 수는 최대보다 2 작다. 그러므로, 소거 디코딩의 정정 자격의 전체 퍼텐셜을 얻기 위해, 사이드 정보가 신뢰 가능해야 한다.

제안된 구조에서, 사이드 정보는 매 수신되는 L2 프레임 상에서 실행되는 16 비트 CRC 검사의 결과로서 매우 신뢰 가능하게 될 수 있다. 하나의 12 프레임에 포함되는 기호는 모두 소거되거나 전혀 소거되지 않는다. 그러므로, 이러한 구조는 RS 소거 디코딩의 전체 퍼텐셜을 이용할 수 있다.

제안된 구조에서, RS 소거 디코딩의 성능은 아래와 같이 설명될 수 있다: L3 메시지에서 하나의 L2 프레임을 정정할 수 있게 하기 위해, 용장도 기호의 하나의 L2 프레임이 제공된다.

계층 2 위에 위치되는 RS 인코더의 성능은 매우 강력하다. 이것은 적어도 3가지 이유에 기인한다:

- 1) 전체 L3 메시지에 대한 채널 코딩은 버스티 에러 상태를 더 잘 조종하기 위해 L2 프레임 사이에 시간 인터리빙을 제공한다.
- 2) 계층 2로부터의 사이드 정보는 매우 신뢰 가능할 수 있다. 계층 2 프레임이 정확한지의 여부를 나타내는 매우 높은 정도의 확률을 갖는다.
- 3) 리드 솔로몬 코드보다 더욱 강력한 블록 코드는 없다; 즉, 더 큰 최소 거리를 갖는 코드는 없다.

RS 코드의 소거 디코딩의 복잡성은 비교적 낮다. 리드 솔로몬 코드에 관한 추가의 정보는 그 개시물이 참고로 본 명세서에 통합되어 있는 문헌("Error Control Coding", Shu Lin and Daniel J. Costello, Prentice - Hall, ISBN 0 - 13 - 283796 - X)에서 발견할 수 있다.

상위 계층 코딩의 이점은 메시지 길이를 증가시킬 수 있다. 이것은 다중 계층 2 프레임에 대한 인터리빙 효과로 인한 것이다. 용장도의 주어진 상대 크기에 대해, 더욱 장문의 메시지가 연속적인 L2 에러의 통계적인 효과를 더욱 잘 조절할 수 있다.

작은 크기의 용장도만, 즉, 여분의 계층 2 프레임으로 인한 계층 3 메시지 길이의 증가가 계층 3 메시지 검출을 실질적으로 향상시키기 위해 부가될 수 있다.

계층 3 메시지에 대한 RS 코드 구성

IS - 136의 일제 송신 채널(S - BCCH)은 예시적인 실시로서 사용된다. 계층 3 메시지의 최대 길이가 255 옥테트이므로, GF(256), 즉 8 비트 기호가 이후에 사용된다. 바로 제 1 계층 2 프레임이 수신기가 계층 3 메시지의 개시 및 길이를 식별할 수 있도록 부가를 포함한다, 도 18 참조. 나머지 계층 3 페이로드는 계층 2 연속 프레임을 사용하여 송신된다, 도 19 참조. 계층 3 메시지의 최대 길이는 255 옥테트이다, 도 17 참조. 장문 메시지에 대해, 여러 개의 연속 프레임이 사용된다. 시작 프레임의 페이로드의 길이는 84 비트이다. 제 1의 10 계층 3 옥테트가 시작 프레임으로 송신되고, 제 11 옥테트의 4 비트는 시작 프레임으로 송신되며, 나머지 4 비트는 제 1 연속 프레임으로 전송된다. 연속 프레임의 페이로드의 길이는 92 비트이다. 제 1 연속 프레임에는 $(92 - 4)/8 = 11$ 옥테트가 존재한다. 제 2 연속 프레임에는, 11 옥테트 + 4 비트가 존재한다. 제 3 연속 프레임에는 11 새로운 옥테트 및 이전의 계층 2 프레임으로부터의 불완전 옥테트로부터의 나머지 4 비트가 존재한다. 연속 프레임의 92 비트는 하나의 불완전 기호에 대한 데이터를 반송하기만 한다. 그러므로, 시작 프레임에서 개시되는 계층 3 메시지를 반송하는 에러가 있는 임의의 계층 2 연속 프레임은 기껏해야 12 옥테트에 영향을 줄 수 있다. 그러나, 계층 3 메시지가 전이 프레임에서 개시하는 경우, 도 20 참조, 연속 프레임은 이전의 프레임으로부터 불완전 옥테트를 반송할 수 있고, 불완전한 옥테트를 갖고 종료할 수 있다. 그러므로, 전이 프레임에서 개시되는 계층 3 메시지에 대해 단일의 L2 에러가 있는 프레임에 의해 영향을 받는 기호의 최대 크기는 13 옥테트이다.

코딩 용장도가 계층 3 메시지의 상당한 부분인 경우, 임의의 용장도가 대응하여 계층 3 순 페이로드의 최대 크기를 감소시킨다. GF(256) RS 코드는 $q=256$ RS 코드가 255인 코드워드의 길이로 구성될 수 있기 때문에, 이러한 시나리오에서 최대 길이 계층 3 메시지를 조절한다. 계층 2 프레임은 정확하게 수신되거나 여러 개의 기호 에러를 포함할 수 있다. 이들 에러가 있는 기호는 일반적으로 식별될 수 없다. 어떤 비식별(소거되지 않는) 기호를 정정하기 위해 2개의 용장도 기호를 취하는 반면에, 소거된 기호를 복구하기 위해 하나의 용장도 기호만을 취한다. 그러므로, 용장도 기호의 수는 바람직하게는 에러가 있는 계층 2 프레임의 z 수로부터 데이터를 복구하기 위해 $z*13$ 이어야 하며, 메시지가 전이 프레임에서 시작하게 한다. 어떤 다른 값이 디코딩 프로세스에서 많은 이점을 제공함 없이 순 처리량만을 감소시킬 수 있다. 더욱이, 에러 정정 디코딩은 일반적으로 소거 디코딩보다 더욱 복잡하다.

255 옥테트 계층 3 메시지에 대한 계층 2 프레임의 수는: $84 + (y - 1)*92 > = 255*8$ 에 대하여 y 를 풀면, $y=23$ 이다. 제 23 프레임은 이 메시지에서부터 68 비트를 반송하고 있다.

또 다른 최대 길이 계층 3 메시지가 전이 프레임을 사용하여 최종 계층 2 프레임에서 개시되는 경우, 이러한 메시지에 대한 계층 2 프레임의 수는: $77 - 68 + (y - 1)*92 > = 255*8$ 에 대하여 y 를 풀면, $y=24$ 이다. 제 24 프레임은 이러한 메시지에서부터 7 비트를 반송하고 있다.

여분의 기호의 수는 수신기에 (1) L3 헤더에서 명백한 것; (2) 대역외 신호; 또는 (3) 예컨대, L3 메시지의 외부에서 전송되는 서비스 유형 지시기에 의해 정의되는 함축적인 것으로 (전술한 바와 같이) 나타낼 수 있다.

더욱이, 소정 수의 L2 프레임을 정정하는데 사용될 수 있는 기호의 가변양으로 인해, 제공되는 용장도 기호의 정확한 양은 어떻게 메시지가 L2 프레임으로 패킷화되었는지로 함축적으로 제공될 수 있다. 예를 들어, L3 메시지가 시작 프레임에서 개시하여 전송된 경우, 용장도 기호의 정확한 양은 $z*12$ 이고, 전이 프레임이 이러한 메시지를 전송하기 시작하는데 사용된 경우, 용장도 기호의 양은 $z*13$ 이다. z 의 값은 전술한 바와 같이 제공될 수 있으며, 예를 들어, 대역외 송신될 수 있다. 그러므로, 수신기는 z 의 값을 먼저 결정할 수 있다. 이어서, 불완전 기호를 포함하는 얼마나 많은 정보의 기호가 대부분의 기호를 반송하는 계층 2 프레임으로 전송되는지를 아는 것에 의해 얼마나 많은 용장도 기호가 제공되는지를 정확하게 결정한다. 다른 대안은 항상 제한 예를 취하는 것이다, 즉, 상기 예에 대하여 용장도의 수를 $z*13$ 으로 설정하는 것이다.

정확한 수신 메시지(CRM)의 확률의 계산

CRM의 확률은 아래와 같이 계산된다:

$$\sum_{j=0}^m (n+m)(1-WER)^{n+m-j} * (WER)^j$$

여기에서, n은 순 L2 프레임의 수, m은 용장도 프레임의 수, WER은 계층 2 워드 에러율이다. 여기에 사용된 바와 같이, 용어 "워드"는 "프레임"과 동의어이다. 총 계층 3 길이는 n+m L2 프레임이다.

이들 계산에서, 계층 3 메시지가 적어도 최대 24개의 계층 2 프레임을 필요로 할 수 있고, 용장도가 추가의 프레임에 삽입된다는 가정이 이루어진다. 프로토콜이 어떻게 정의되는가(예컨대, 계층 3 메시지의 최대 길이)에 따라, 이것이 가능하지 못할 수 있다. 더욱이, 계층 2 프레임을 소거 정정하기 위해, 하나의 부가 계층 2 프레임만이 필요하다. 상기 나 타낸 바와 같이, 어떤 계층 2 프레임을 정정하는데 필요한 용장도 기호의 수는 단일 계층 2 프레임과 정확하게 일치하 지 않을 수 있다. 그러나, 에러 감도 대 메시지 길이를 평가하기 위해, 이러한 가정의 유효성이 중요하지 않을 수 있다. 더욱이, L2 프레임의 에러 이벤트가 독립적인 것으로 가정된다. 이러한 가정의 유효성은 있다면, 동일한 L3 메시지를 반송하는 L2 프레임 사이의 시간 구별 및 차량 속도에 의존할 수 있다. 더욱 상세한 연구는 차량 속도 및 L2 프레임 송 신의 타이밍이 모델링된 컴퓨터 시뮬레이션을 포함할 수 있다.

표 1은 계층 2 WER이 0.3%, 1%, 3%, 10% 및 30%인 길이 5, 10, 15, 20 및 24 계층 2 프레임의 메시지에 대한 계 층 3 CRM의 결과를 도시한다. 계층 3 코딩은 실행되지 않는다(현재의 IS - 136에 따라). 도 21은 표 1의 그래프이다.

[표 1]

정정 수신 계층 3 메시지의 확률코딩 없음					
L2 프레임의 수	WER=0.3%	WER=1%	WER=3%	WER=10%	WER=30%
5	99%	95%	86%	59%	17%
10	97%	90%	74%	35%	2.8%
15	96%	86%	63%	21%	0.5%
20	94%	82%	54%	12%	0.08%
24	93%	79%	48%	8%	0.02%

표 2는 용장도 기호를 갖는 하나의 여분의 계층 2 프레임이 계층 3 메시지에 부가될 때의 CRM을 도시한다. 계층 2 프 레임의 수는 표 1과 비교하여 1씩 증가되어 있다. 도 22는 표 2의 그래프이다.

[표 2]

정정 수신 계층 3 메시지의 확률코딩: 1 용장도 프레임					
L2 프레임의 수	WER=0.3%	WER=1%	WER=3%	WER=10%	WER=30%
6	100%	99.8%	96.2%	88.6%	42%
11	100%	99.4%	95.9%	69.7%	11.3%
16	99.6%	98.8%	91.8%	51.5%	2.6%
21	99.8%	98.1%	87.0%	36.5%	0.56%
25	99.7%	97.4%	82.8%	27%	0.15%

표 3은 용장도 기호를 갖는 2개의 여분의 계층 2 프레임이 계층 3 메시지에 부가될 때의 CRM을 도시한다. 계층 2 프 레임의 수는 표 1과 비교하여 2씩 증가되어 있다. 도 23은 표 3의 그래프이다.

[표 3]

정정 수신 계층 3 메시지의 확률코딩: 2 용장도 프레임					
L2 프레임의 수	WER=0.3%	WER=1%	WER=3%	WER=10%	WER=30%
7	100%	100%	99.9%	97.4%	64.7%
12	100%	100%	99.5%	88.9%	23.9%
17	100%	99.9%	98.7%	76.2%	7.7%
22	100%	99.9%	97.3%	62.0%	2.1%
26	100%	99.8%	95.8%	51.1%	0.67%

표 4는 각각 3% 및 10%의 WER에 대한 24 계층 2 프레임의 계층 3 페이로드 길이에 대한 표 1, 2 및 3의 추출물이다 (계층 2 프레임의 실제 수는 각각 24, 25 및 26이다).

[표 4]

정정 수신 L3 메시지의 확률				
RS 코딩	WER=3%	WER=10%	L3 메시지 길이의 증가	L3 코딩율
없음	48%	8%	0	24/24=1.0
1 L2 프레임	82.8%	27%	1/24=4.2%	24/25=0.96
2 L2 프레임	95.8%	51.1%	2/24=8.3%	24/26=0.92

그러므로, 8.3%의 계층 3 메시지 길이의 증가에 대하여, CRM은 WER=3%에 대하여 48%에서 95.8%로 증가하고, WER=10%에 대하여 8%에서 51.1%로 증가한다.

RS 코드의 용장도 기호는 여분의 계층 2 프레임에 제공된다(" 체계적 코드"). 따라서, 무선 단말기는 원하는 경우(선택 편의) 용장성을 무시할 수 있다. RS 인코딩을 사용하기 위해 실시되지 않은 무선 단말기에 대한 "비용"은 메시지 길이의 증가, 즉, 처리량의 미세한 감소이다. RS 자격을 갖고 실시되는 무선 단말기는 대부분의 경우에 계층 3 메시지가 긴 경우, 낮은 WER에 대해서도 사용 가능한 처리량의 순감소를 경험한다.

무선 단말기는 바람직하게는 L2 프레임중 어느 하나에 에러가 있는 경우 CRC 검사에 대하여 모든 L2 프레임을 조사한다. 에러가 없는 경우, 상위 계층 디코딩(예컨대, 계층 3)은 불필요하다(체계적 코딩). 에러가 있는 계층 2 프레임의 수가 정정 가능 프레임의 수보다 큰 경우, 무선 단말기는 정확한 상위 계층 프레임을 전송할 수 없고, 통상 에러가 있는 프레임의 적어도 일부의 후속 발생을 대기해야 한다. 에러가 있는 계층 2 프레임의 수가 정정 가능 프레임의 수 이하인 경우, 무선 단말기는 (거의) 보증된 성공적인 결과를 갖고 디코딩할 수 있다. 별법으로는, 무선 단말기는 디코딩을 무시할 수 있고, 에러가 있는 계층 2 프레임의 후속 발생을 대기할 수 있다.

대안 코딩 포맷 및 관련 채널 관리

ANSI-136에서 현재의 S-BCCH 계층 2 프레임은 속도 1/2 돌림형 코드에 의해 보호된다. 상위 계층 코딩이 사용 가능할 때, 각 L2 프레임의 채널 코딩을 감소시키고 대응하여 상위 계층 코딩에 더 많은 용장도를 제공하는 것이 바람직할 수 있다. 이것은 일반적으로 하위 계층 코딩의 크기가 돌림형 ANSI 136 일체 송신 채널에 관하여 상위 계층 코딩이 없는 것을 가정하여 결정되는 경우이다.

장래의 서비스를 위해, 더 많은 페이로드 비트 및 대응하여 덜 용장도를 포함하는 새로운 L2 프레임을 정의하기 위한 기회가 존재한다. 그러나, 이러한 대안 구조는 바람직하게는 동일한 제어 채널 상에서 현재 정의된 B-CCH와 공존할 수 있어야 한다. 그러므로, 구형 무선 단말기는 새로운 S-BCCH 슬롯 정의의 존재에 의해 S-BCCH 채널을 판독할 때 혼동되지 않아야 한다. 구형 및 신형 슬롯 포맷은 이러한 관계가 완화되도록 S-BCCH 채널 상에서 다중화될 수 있다. 무선 단말기가 성공적으로 S-BCCH의 서술자, ANSI-136의 BATS 서비스를 찾을 수 있는 경우, 구형 무선 단말기는 (일찍이) 서술자 채널에 의해 지시되는 위치에서 이전의 서비스(즉, 이해를 위해 설계된 서비스)를 판독하기 위해서만

시도한다. 구형 무선 단말기는 새로운 서비스를 판독하는 것을 생략한다. 새로운 서비스가 수퍼프레임내의 특이 타임 슬롯으로 전송되는 경우, 이들 타임 슬롯은 구형 S-BCCH 인코딩 포맷과 상이하게 인코딩될 수 있다. 그러나, 구형 및 신형 포맷을 혼합하는 능력은 여러 서비스의 송신이 일찍 발생할 때의 핀포인트(pinpoint)에 대한 서술자 채널의 신축성에 의존할 수 있다. 두번째로, 구형 무선 단말기가 서술자 채널을 탐색(그 채널에 동기)하는 동안, 기대하는 것과 달리 계층 2 채널 코딩 방법을 사용하는 S-BCCH 타임 슬롯을 조우할 때 혼동이 없어야 한다. 구형 무선 단말기는 CRC 검사에 기초하여 더 새로운 포맷 유형의 S-BCCH 슬롯을 디코드할 수 없는 것을 결정하고, 서술자 채널이 시간 다중화 구조에서 위치되는 위치를 추론할 수 있을 때까지 추가의 슬롯을 계속 판독한다. 그러나, 특정 무선 단말기 실시예에 따라, 무선 단말기가 에러가 있는 것으로 결정된 다중의 연속적인 L2 프레임과 조우하는 경우, 서술자 채널을 찾는 태스크를 포기할 수 있다.

서술자 채널을 위치 결정하기 위한 임의의 미리 정의되는 규칙이 있는 경우, 구형 무선 단말기와 상기 표시된 관계가 추론될 수 있다. 예를 들어, 서술자 채널이 수퍼프레임의 제 1 S-BCCH 슬롯에서 및 새로운 포맷을 사용하는 서비스에 할당되지 않는 수퍼프레임의 제 1 S-BCCH 슬롯에서 항상 개시해야 하는 경우, 구형 무선 단말기가 새로운 포맷에 의해 혼동되지 않고 서술자 채널을 찾는 능력이 향상될 수 있다.

다른 해법은 이러한 상황에서는 S2-BCCH로 표시되는 새로운 논리 일제 송신 SMS 채널을 제공하는 것이다. 구형 무선 단말기는 S-BCCH 슬롯의 수 및 F-BCCH의 수퍼프레임에서의 자신의 위치를 찾는다. 수퍼프레임내의 S2-BCCH의 수를 나타내는 새로운 정보 구성 요소가 신형 무선 단말기에 제공될 수 있다. 구형 무선 단말기는 S2-BCCH 슬롯을 판독하려고 시도하지 못한다.

도 24는 구형 무선 단말기에 의해 인지되는 것으로서 제안된 새로운 수퍼프레임 포맷을 도시한다. 도 24에는, SPACH가 아닌 슬롯의 각 슬롯 할당이 채널의 순서만을 도시하는 도 15와 반대로 개별적으로 표시되어 있다. 이 예에서는 2개의 F-BCCH 슬롯, 3개의 E-BCCH 슬롯, 2개의 S-BCCH 슬롯 및 4개의 예비 슬롯이 존재한다.

도 25는 신형 무선 단말기에 의해 인지되는 것으로서 도 24에서와 같은 구성을 사용하여 제안된 새로운 수퍼프레임 포맷을 도시한다. 차이점은 구형 무선 단말기에 의해 인지되는 것으로서 4개의 예비 슬롯이 2개의 S2-BCCH 슬롯 및 하나의 예비 슬롯(R2)으로 이해된다는 것이다.

상기 기술을 장래에 입증하기 위한 이러한 메커니즘은 ANSI-136에 이미 제공되어 있고, "예비"로 표시되는 논리 채널을 정의하고 있다. 구형 무선 단말기는 S-BCCH 채널 직후의 수퍼프레임내의 예비 슬롯의 수를 판독할 수 있기 때문에, BCCH가 아닌 슬롯(즉, SPACH 슬롯)의 개시를 정확하게 식별할 수 있다. 이러한 기술은 본원의 출원인에게 공동 양도되어 참고로 본 명세서에 통합되어 있는 "Simplifying Decoding Of Codewords In A Wireless Communication System"이란 명칭의 본 발명의 발명자에게 특허 허여된 미국 특허 5,751,731호에 개시되어 있다.

신형 무선 단말기는 S-BCCH 슬롯의 수에 부가하여 BCCH의 2개의 정보 구성 요소, 수퍼프레임(다르게 표시되는 것을 제외하고 S-BCCH에 따르는 것을 함축)당 S2-BCCH 슬롯의 수 및 이 상황에서는 예비 2로 표시되는 제 2 정보 구성 요소를 나타낸다. 예비 슬롯의 수를 나타내는 기존의 정보 구성 요소는 S2-BCCH 슬롯 및 예비 2 슬롯의 수의 합으로 설정되어야 한다. 그러므로, 이것은 동일한 제어 채널이 장래의 (S2-BCCH를 초과하는) 수퍼프레임내의 특이 타임 슬롯의 세트를 점유하는 새로운 논리 채널을 이용하여 더욱 향상되게 한다.

일제 송신 채널의 대안 구조

응용 계층 상의 코딩이 전술한 바와 같이, 너무 강력하기 때문에, 각 계층 2 프레임의 크기를 감소시키고 응용 계층의 코딩의 크기를 증가시키는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, L2 프레임의 코딩이 속도 1/2에서 속도 3/4로 감소되고

속도 3/4의 상위 계층 코딩이 적용되는 경우, 순 코딩율은 기존의 포맷(=1/2)보다 다소 높은 처리량인 $3/4 \times 3/4 = 9/16$ 이다. 그러한 용장도의 재할당은 다소 낮은 전체적인 용장도 크기를 가짐에도 불구하고 더 긴 메시지의 디코딩 성능을 향상시킬 수 있는 것이 기대된다. 속도 1/2에서 속도 3/4로의 코딩을 변화에서 기인하는 L2 프레임의 증가된 WER은 제 2 디코딩 단계에 의해 더욱 보상될 수 있다.

처리량의 추가적인 향상은 계층 2 프레임을 인코딩할 때 테일 비트를 제공하기보다는 테일 비팅을 실행함으로써 실현될 수 있다. 테일 비팅 대 테일 비트의 설명에 대해 미국 특허 5,673,291호를 참조하라. 이것은 ANSI 136에서 현재 사용되는 돌림형 코드에 대해 5 비트를 갖는 L2 프레임의 페이로드를 증가시킬 수 있다. 그러나, 디코딩은 다소 더 계산적으로 강력하게 될 수 있다. 이러한 기술은 상위 계층에 코딩을 제공하는 양태에 무관할 수 있다.

참고로 본 명세서에 포함되어 있는 Raith 등에게 특허 허여된 "Method For Communicating In A Wireless Communication System" 이란 명칭의 미국 특허 5,603,081호 및 1995년 10월 18일에 Raith 등에 의해 출원된 미국 출원 08/544,492호에는, 제어 채널의 마스터 및 슬레이브(M/S)가 개시되어 있다. 제 1 채널, 즉 마스터 상에서, 제어 채널에 속하는 것으로서 모든 논리 채널 예컨대, 도 16에 따르는 논리 채널이 발견된다. 슬레이브 채널은 지점 대 지점 메시지만 반송하며, 특히 일제 송신 채널은 반송하지 않는다. 이것은 일제 송신 채널을 반복하는 부가를 계속함 없이 제 2 제어 채널로 확장시킴으로써 호출 설정 용량의 성장을 가능하게 할 수 있다. 슬레이브 채널에 해싱되거나 할당된 무선 단말기는 마스터 채널로부터 자신의 일제 송신 데이터를 얻을 수 있다. 본 발명의 대체 일제 송신 포맷의 도입에 의해, M/S 개념이 새로운 일제 송신 채널을 하나 이상의 슬레이브 상에 있게 하기 위해 변경될 수 있다. "구" 일제 송신 정보, F 및 E-BCCH 상에서 발견되는 양(兩) 시스템 정보와 "구형" 및 "신형" 무선 단말기에 대한 "기존의" 일제 송신 서비스가 마스터 채널 상에 위치될 수 있다. 이것은 다른 논리 채널에 대한 대역폭을 감소시키는 심각한 서비스 충격 없이 예컨대, 전술한 바와 같은 증권 시세 서비스로 반송하는 일제 송신 서비스에 대역폭을 더 크게 할 수 있다. 예를들어, 슬레이브 제어 채널 상의 논리 채널은:

- S-BCCH 및 SPACH 또는;
- S-BCCH, SPACH 및 예비를 포함할 수 있다.

마스터 BCCH 상의 정보는 슬레이브 제어 채널의 존재, 존재하는 채널의 유형 및 적절한 식별(TDMA 시스템에서는 슬롯 수, CDMA 시스템에서는 코드)을 위한 대역폭 할당을 나타낼 수 있다.

도 26은 ANSI 136 예를 사용하는 예시적인 실시예를 나타낸다. DCCH가 전속도 채널, 즉 ANSI 136의 매 3번째 슬롯에 할당된다. 이러한 채널은 구형 및 신형 무선 단말기에 모두 서비스한다. 그러한 채널은 마스터 DCCH이다. 슬레이브 채널은 이 예에서는 반속도 채널, 즉, 매 6번째 타임 슬롯으로 도입된다. 대응하는 반속도 채널은 반속도 트래픽 채널(TCH2) 예컨대, 사용자 1에 대한 음성 호출에 할당된다. 이러한 주파수 상의 나머지 대역폭은 전속도 트래픽 채널(TCH2)에 할당되는데, 예컨대, 사용자 2에 대한 데이터 서비스에 할당된다.

슬레이브 채널은 전속도 2배속 등의 채널일 수 있다. 다중 독립 슬레이브도 또한 가능하다. 슬레이브 채널은 마스터 DCCH와 상이한 주파수에 할당될 수도 있다. 다중 속도 DCCH 및 다중 채널 DCCH 사이의 차이점은 예를 들어, 다중 채널 DCCH의 경우에 있어서, 무선 단말기가 예컨대, 자신의 식별자(예컨대, MIN 또는 IMSI)에 기초하여 하나의 특별한 채널에 할당되거나 그 자신을 할당한다. 마스터 또는 특별한 슬레이브 DCCH에 할당되면, 무선 단말기는 공통 BCCH 정보인 것을 제외하고 특별한 DCCH 상의 데이터만 판독 및 송신한다. 다중 속도 DCCH는 무선 단말기가 다중 속도 채널의 전체 엔벨로프(예컨대, 타임 슬롯)로부터의 데이터를 판독 및/또는 송신할 수 있음을 암시한다.

도 27은 마스터 DCCH 및 2개의 슬레이브 DCCH를 갖는 채널 할당을 도시한다. 무선 단말기는 자신의 식별자 및 마스터 DCCH 상의 BCCH내의 정보에 기초하여 무선 단말기가 자신을 할당하는 DCCH를 결정할 수 있다. 시스템은 메시지 내의 그러한 명령을 예컨대, 등록 절차의 일부로서 전송함으로써 무선 단말기를 또한 선택적으로 할당할 수 있다.

슬레이브 DCCH는 SPACH 채널에 부가하여 일제 송신 채널을 포함할 수 있다. ANSI 136 표준은 존재, 위치(시간) 및 주제(예컨대, 서비스 유형)를 나타낼 수 있는 일제 송신 원격 서비스 전송이라 칭해지는 서비스를 포함한다. 마스터 채널상의 서술자 정보는 슬레이브 채널상의 콘텐츠에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 다른 대안은 슬레이브 채널(들)상의 추가의 S-BCCH 채널의 존재를 마스터 채널 상에 나타낸 후, 주제, 메시지 길이 및 메시지가 개시할 때 등에 관한 로컬 정보를 제공하는 것이다.

일제 송신 채널의 수신 성능은 사용자에게 표시될 수 있다. 수신 신호의 신호 강도를 디스플레이하는 것은 공지되어 있다. 각 계층 2 프레임의 정확/부정확한 지시는 시간에 대해 평균(저역 통과 필터링)될 수 있다. 계층 3 메시지의 정확/부정확한 지시 또는 여러 계층으로부터의 지시의 임의의 조합이 사용될 수 있다. 응용 메시지를 전송하는데 사용된 계층 중 어느 하나에서의 CRC의 사용은 일반적으로 데이터가 정확한지의 여부를 나타내는 신뢰할 수 있는 지시이다. 순처리량을 나타내는 그래프가 디스플레이될 수 있다. 다중 사이클이 페이로드가 완전히 얻어지기 전에 수신될 필요가 있을 수 있으므로, 페이로드를 얻는데 걸리는 시간은 통상 채널 품질에 따른다. 수신기는 (예컨대, 스크린 상에 디스플레이하기 위해 또는 페이로드를 부속 장치에 전송하기 위해) 얼마나 많은 데이터가 페이로드를 전송할 수 있기 전에 인출될 필요가 있는지를 안다. 이러한 정보는 예컨대, 전송한 바와 같이 추정되는 현재의 채널 품질과 함께 페이로드가 발송하기 위해 준비될 때를 예측하는데 사용될 수 있다. 클록 또는 "나머지 시간" 지시기는 수신기가 나머지 데이터를 대기하는 동안 사용자에게 디스플레이될 수 있다. 사용자는 수신 성능을 향상시키기 위해 안테나에 대한 더 나은 지점을 발견하도록 표시된 성능(예컨대, % 순처리량, 준비하기 전의 추정 시간)으로부터의 정보를 사용할 수 있다.

교대 코딩 포맷에 대한 CRM 계산

기준 L3 메시지가 20개의 L2 프레임을 점유하게 한다. 각 L2 프레임상의 속도 3/4 돌림형 코드를 적용시킴으로써 교대 구조를 정의하고, 속도 3/4 RS 코드를 갖는 L3 페이로드를 코딩한다. 효율적인 속도는 $3/4 \times 3/4 = 9/16 \approx 1/2$ 이다. 기준 메시지는 L2 프레임 데이터의 $n1 = n_{\text{그로스}} / \text{속도}$ 코딩되지 않은 양에 대응하는 페이로드를 반송하며, 여기에서 $n1 = 20 \times 1/2 = 10$ L2 프레임이다. 교대 메시지는 $n2 = n1 / (3/4) = 13.5$ 계층 2 순 L2 프레임을 사용한다. $n2$ 를 가장 가까운 더 큰 정수로 세트한다, 즉, $n2 = 14$ L2 프레임이다. 페이로드 양에 대응하는 등가의 코딩되지 않은 L2 프레임의 수는 $14 \times 3/4 = 10.5$ 이다. 이제 L2 프레임의 총 수를 기준 및 교대 메시지에 대해 동일하게, 즉, 20과 동일하게 설정한다. 교대 메시지에 대한 용장도의 6 L2 프레임에 대한 여지가 있다. RS 코드에 대한 코딩율은 $14/20 = 0.7$ 로 된다. 이것은 초기(0.75) 목표보다 더 많이 코딩한다. 교대 메시지는 기준 메시지(10.5 대 10 "유틸")보다 더 많은 페이로드를 반송한다.

그러므로, 교대 메시지는 다소 많은 정보($10.5/10 = 5\%$)를 반송하고, 페이로드에 대한 14 L2 프레임을 점유하며, 6 중복 프레임에 의해 보호되고, 동일한 양의 그로스 L2 프레임(20)을 사용한다. 그러므로, 교대 메시지를 전송하는데 걸리는 시간은 기준 메시지와 동일하지만 5% 많은 페이로드를 포함한다. 교대 메시지에 대한 CRM이 계산될 수 있고, 다시 간략하게 하기 위해 독립적인 L2 에러 이벤트를 취한다. 코딩되지 않은 기준 메시지에 대한 CRM이 표 1, 2 및 3으로부터의 하나 및 2개의 여분의 중복 프레임과 함께 표 5로 또한 제공된다.

[표 5]

정확하게 수신된 L3 메시지의 확률					
돌림형 코딩	RS 코딩	WER=3%	WER=10%	WER=30%	증가된 대역폭
속도 1/2	없음	54%	12%	0%	0%
속도 1/2	1 L2 프레임	87%	37%	0.6%	1/20=5%
속도 1/2	2 L2 프레임	97%	62%	2.1%	2/20=10%
속도 3/4	6 L2 프레임	100%	99.8%	62%	0%

표 5로부터 교대 메시지가 30% L2 WER에서 더욱 종종 정확하게 수신되고, 3% L2 WER에서 코딩되지 않은 기준 메시지가 수신되는 것을 알 수 있다. CRM은 30% WER에서 교대 코딩에 대해 및 10% WER에서 2개의 여분의 중복 프레임으로 코딩되는 기준 메시지와 동일하다. 그러나, 교대 메시지는 통상적으로 돌림형 코딩에 의한 더 낮은 보호로 인해 더 높은 WER을 경험한다. 속도 3/4 돌림형 코드에 대한 WER이 속도 1/2 코드에 대한 WER이 3%인 신호 대 잡음비(SNR)에서 대략 30%보다 낮은 경우, 교대 구조는 더 양호하게 실행된다. 첫번째 테스트는 경험에 기초하여 yes로 응답될 수 있다. 그러나, 두번째 테스트에 대하여, 특정 실시예 예컨대, ANSI 136이 모델로 되는 컴퓨터 시뮬레이션을 실행하는 것이 바람직할 수 있다.

다른 교대 구조는 돌림형 코딩을 갖지 않고 예컨대, 속도 1/2 내지 2/3 RS 코드만을 갖는 것이다. 성능 평가가 컴퓨터 계산에 의해 평가될 수 있다. 기존의 ANSI 136 코딩에 대하여, 경험은 L2 WER이 일반적으로 10% 미만인 것을 나타낸다. 불량 채널은 더 높은 WER을 초래할 수 있다. 이러한 지식은 CRM 계산을 위한 관련 WER의 선택을 가능하게 할 수 있다. 8 비트를 초과한 기호 에러율이 흥미있는 SNR에 대한 것이라는 것의 이해는 동등하게 간단할 수 없고, 컴퓨터 시뮬레이션이 실행될 수 있다. 그러나, 다중의 더 짧은 코드보다 단일의 긴 코드의 파워가 에러 정정 디코딩이 적어도 사용되는 경우 그러한 구조가 경합될 수 있음을 나타낸다. 전체 L3 메시지에 대한 돌림형 코드 및 모든 L2 프레임에 대한 인터리빙 및 L2에서 코딩 없음은 증가된 인터리빙 영향으로 인해서만 L2 코딩보다 더 양호하게 실행할 가능성이 있다.

그러나, 더 작은 블록(즉, 단일 L2 프레임) 상의 내부 돌림형 코드의 조합, 내부 코드가 블록(예컨대, CRC)을 정확하게 디코딩할 수 있는지를 나타내는 신뢰할 수 있는 지시기의 제공 및 외부 RS 코드는 여러 장점을 갖는다:

첫째로, 단일 L3 RS 코드에 대하여, 내부 돌림형 코드가 성능을 향상시킬 수 있는 소프트 디코딩으로부터 이익을 얻을 수 있다. 소프트 RS 에러 정정 디코딩은 실행될 수 없을 수 있고, 소거 디코딩만을 위해 소프트 정보를 사용하는 대안은 바람직한 구조와 동일한 신뢰할 수 있는 사이드 정보를 제공할 수 없다. 이러한 포맷은 메시지 사이클에 동기시키는 데 사용될 수 있는 L2 헤더의 판독을 덜 신뢰할 수 있게 만들거나(L2 코딩이 없음), 무선 단말기가 메시지 길이를 알고 L2 헤더를 조사하기 전에 도달하도록 중복 프레임을 대기하는 것을 필요로 할 수 있다. 그러나, 이러한 문제는 각 계층 2 블록에서 개별적으로 인코딩된 블록의 프레임 수 카운트와 같은 추가 정보를 제공함으로써 해결될 수 있다. 이러한 시나리오에 대해, 계층 2는 이 헤더를 포함하고 페이로드를 위한 계층 2가 없는 것으로 가정될 수 있다.

둘째로, 소프트 에러 정정 디코딩으로부터 완전히 이익을 얻을 수 있는 단일 L3 돌림형 코드는 전체 메시지가 승인 또는 거부되게 할 수 있다. 일제 송신 서비스를 위해, 동일한 정보가 반복된다. 그러므로, 수신기는 정확하게 수신된 L2 프레임을 저장할 수 있고, 전체 디코딩이 성공적이지 못한 경우, (CRC에 따라) 정확한 L2 프레임을 저장할 수 있고, L3 메시지를 디코딩할 때까지 부정확한 L2 프레임의 후속 발생을 대기한다. 이것은 메시지가 L3 내부에서 여러 부분으로 분리되어 L3 내부의 각 부분에 대해 CRC를 부가하지 않으면 불가능할 수 있다. 또한 이 시나리오에 대해, L2 헤더가 인코딩될 수 있고, 물리 계층의 개별 필드에 위치될 수 있다. 그러나, 무선 단말기로부터, 이것은 돌림형 코드가 인코딩 블록의 개시 또는 종료를 알지 못한채 디코딩될 수 있으므로 필요하지 않을 수 있다. 그러나, 계층 분리의 개념을

위반할 수 있는 L3 내부에 "L2"를 삽입하는 것이 필요할 수 있다. 또 다른 실시예는 디코딩될 수 없는 전체 메시지를 저장하고, 저장 및 새롭게 도달한 메시지의 결합 디코딩(소프트 결합)을 실행한다. 그러나, 이것은 과도한 저장(전체 메시지(들) 및 관련 소프트웨어 정보)을 필요로 할 수 있다. 어떤 세그먼트가 에러가 있는지를 정확히 지적하든 수 없는 양태가 저장 요구를 증가시킬 수 있다.

정확한 메시지가 수신되기 전의 사이클의 수

일제 송신 채널에서, 메시지는 일반적으로 쓸모없어지지 않으면 네버 엔딩(never-ending) 루프에서 반복된다. 그러므로, 무선 단말기가 각 이벤트(사이클)로부터 정확하게 수신된 L2 프레임의 수를 저장하면, 모든 L2 프레임이 정확하게 수신될 때까지 후속 사이클(들)에서 에러가 있게 수신된 프레임을 포착하는 것만 필요하다.

프로토콜이 수신기가 프레임을 식별하게 하고, 따라서 후속 사이클에서 에러가 있는 프레임을 재판독해야 하는 경우, 성능은 전체 메시지를 재판독하는 것과 비교하여 실질적으로 향상될 수 있다. 표 6 내지 표 10의 결과는 이러한 가능성을 취한다. 그러나, 메시지를 얻을 때의 지연이 메시지를 포착하는데 사용되는 각 부가 사이클에 대해 증가할 수 있다. 메시지를 얻기 위해 다중 사이클을 사용하는 가능성은 서비스의 유형에 따를 수 있다. 사용자는 서비스 콘텐츠의 고속 표시를 기대할 수 있을 때 파워 온 시나리오에 가장 민감할 수 있다.

표 6은 L3 메시지가 L2 WER의 함수로서 정확히 수신되기 전에 특정한 수의 사이클을 필요로 하는 가능성을 나타낸다. 상위 계층 채널 코딩은 포함되지 않는다. L2 프레임의 총 수는 20이다. 표 7은 표 6의 누적 확률을 나타낸다.

[표 6]

소정의 사이클 후에 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 L2 프레임)의 확률(%)								
사이클	1%	3%	5%	10%	20%	30%	35%	40%
1	81.79	54.38	35.85	12.16	1.15	0.08	0.02	0.0037
2	18.01	43.84	59.27	69.63	43.05	15.08	7.31	3.06
3	0.2	1.73	4.63	16.23	38.26	42.68	34.30	23.58
≥ 4	≈0	0.05	0.25	1.98	17.54	42.16	58.37	73.36

[표 7]

소정 수의 사이클 내에 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 L2 프레임)의 확률(%)								
사이클	1%	3%	5%	10%	20%	30%	35%	40%
1	81.5	54.4	35.9	12.2	1.2	0.08	0.02	0.0037
2	99.8	98.2	95.1	81.8	44.2	15.2	7.3	3.1
3	≈100	≈100	99.8	98.0	82.5	57.8	41.6	26.6

표 8은 L3 메시지가 L2 WER의 함수로서 정확히 수신되기 전에 특정 수의 사이클을 필요로 하는 확률을 나타낸다. 상위 계층 채널 코딩의 하나의 프레임이 포함된다. L2 프레임의 총 수는 20+1=21이다. 표 9는 표 8의 누적 확률을 나타낸다.

[표 8]

소정의 사이클 후에 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(21 L2 프레임)의 확률(%). 하나의 RS 프레임								
사이클	1%	3%	5%	10%	20%	30%	35%	40%
1	98.15	87.01	71.70	36.47	5.76	0.56	0.14	0.033
2	1.85	12.98	28.18	61.68	73.80	41.90	25.13	12.82
3	≈0	≈0	0.08	1.55	18.76	46.44	51.97	47.86
≥ 4	≈0	≈0	0.04	0.3	1.7	11.1	32.8	39.3

[표 9]

소정 수의 사이클 내에 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(21 L2 프레임)의 확률(%). 하나의 RS 프레임								
사이클	1%	3%	5%	10%	20%	30%	35%	40%
1	98.2	87.0	71.7	36.5	5.8	0.6	0.14	0.033
2	≈100	≈100	99.9	98.1	79.6	42.5	25.3	12.9
3	≈100	≈100	≈100	99.7	98.3	88.9	77.2	60.7

표 10은 L3 메시지가 L2 WER의 함수로서 정확히 수신되기 전에 특정 수의 사이클을 필요로 하는 확률을 나타낸다. 상위 계층 채널 코딩의 하나의 프레임이 포함된다. L2 프레임의 총 수는 $20+2=22$ 이다. 표 11은 표 10의 누적 확률을 나타낸다.

[표 10]

소정의 사이클 후에 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(22 L2 프레임)의 확률(%). 2개의 RS 프레임								
사이클	1%	3%	5%	10%	20%	30%	35%	40%
1	99.87	97.28	90.52	62.00	15.45	2.07	0.61	0.16
2	0.13	2.72	9.48	37.86	78.96	66.19	47.76	29.14
3	≈0	≈0	0.0014	0.11	5.31	28.08	41.13	47.21
≥ 4	≈0	≈0	≈0	≈0	2.4	3.7	10.5	24.5

[표 11]

소정 수의 사이클 내에 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(22 L2 프레임)의 확률(%). 2개의 RS 프레임								
사이클	1%	3%	5%	10%	20%	30%	35%	40%
1	99.9	97.3	90.5	62.0	15.5	2.1	0.61	0.16
2	≈100	≈100	≈100	99.9	94.4	68.3	48.4	29.3
3	≈100	≈100	≈100	≈100	99.7	96.3	89.5	76.5

다중 메시지의 성능

여러 가지 서비스가 하나의 단일 메시지에 적합하게 될 수 있는 것보다 더 많은 페이로드를 사용할 수 있다. 이전의 예들은 증편 시세 서비스에 대해 163,000 옥테트(또는 상기 인용된 미국 출원 09/113,317호의 기술이 사용되는 경우 약 16,300) 및 지능형 로밍을 위한 데이터 베이스에 대해 2,500 옥테트의 페이로드를 각각 나타냈었다. 계속해서 ANSI 136의 예시적인 프레임 구조 및 메시지 길이를 사용하면, 계층 2 연속 프레임이 11.5 옥테트를 포함할 수 있는 것으로 가정된 페이로드를 반송하기 위한 계층 3 메시지의 수는 $163,000/11.5/20=1600$ 메시지 및 $2,500/11.5/20=1$

1 메시지이다. 순 계층 2 프레임의 수는 20으로 설정된다. 그러므로, 다중 계층 3 메시지를 사용하는 서비스의 발송 성능을 평가하는 것이 중요하다.

일부 서비스에 있어서, 전체 페이로드(모두 계층 3 메시지에 대응)는 콘텐츠가 단부 사용자에게 관련될 수 있기 전에는 사용 가능할 필요는 없다. 예를 들어, 잘 설계된 프로토콜을 이용하면, 중권 시세 서비스가 정확하게 수신되지 않은 메시지에 대한 후속 사이클을 대기하면서 수신된 시세를 표시할 수 있다. 이것은 응용이 모든 메시지가 사용 가능하지 않고 개별 메시지에 동기화할 수 있도록 페이로드의 분할이 실행되는 것을 필요로 할 수 있다. 하위 페이로드가 갱신될 수 있는(새로운 시세) 후속 사이클에서, 무선 단말기는 새로운 정보를 디스플레이할 수 있고, 이전의 사이클에서 갱신되지 않은 기호에 대한 시세를 이제 갱신한다. 제한으로서, 각 중권 시세는 시세의 변화가 있을 때마다 갱신되고, 대응하는 데이터가 정확히 수신될 수 있다. 실제로, 페이로드의 분할이 주어지면, 해석될 수 있는 최소 세그먼트는 프레임내의 페이로드의 분할 예컨대, L2 프레임 및 계층 3 메시지에 기초할 수 있다. 그러므로, 1,600 장문 메시지에 대한 성능이 무선 채널이 간섭을 당할 때마다 매우 불량하게 될 수 있지만, 그러한 특정 서비스의 성능은 소정의 시간내에 정확하게 1,600 메시지를 모두 수신하는 것에 기초하여 판단될 필요는 없다.

데이터 베이스를 다운로드하는 다른 예는 프로토콜 설계에 따라서 무선 단말기에서 모두 갱신되거나 전혀 갱신되지 않는다. 그러므로, 무선 단말기는 모든 메시지가 정확하게 수신될 때까지 대기할 필요가 있다. IR 데이터 베이스(로밍 협정)는 일반적으로 매우 빈번하게 변화하지 않기 때문에, 데이터는 사이클마다 일정하다. 더욱이, 무선 단말기가 데이터 베이스의 갱신 후에 바로 첫번째 사이클을 정확히 수신하는 것은 중요한 것으로 생각될 수 없다. 수신기가 계층 2 프레임을 인출하는 몇몇 판독 사이클은 완전한 메시지 세트를 얻을 때까지, 충분한 성능으로 생각될 수 있다. 이들 2개의 서비스는 매우 긴 메시지의 세트를 필요로 하는 메시지가 있을 수 있는 것뿐만 아니라 무선 단말기가 각 서비스에 대해 평가될 필요가 있는 새로운 페이로드의 완전한 세트를 갖기 전에 복수의 사이클을 필요로 하는 감도를 나타낸다.

코딩의 예시적인 실시예의 성능은 여러 워드 에러율(계층 2 프레임 에러율)에 대한 메시지 세트(응용 계층)의 1 내지 20 메시지에 대해 계산된 바 있다. 계산은 1, 2 및 3 사이클에 대해 실행된다. 각 메시지내의 순 계층 2 프레임의 수는 20이다. 도 28은 1 및 2 사이클 동안 WER=10%에 대한 정확한 수신 메시지 세트(CRMS)를 나타낸다. 각 사이클에 대해, RS 코딩의 0, 1 및 2 프레임에 대한 성능이 도시되어 있다. 도 29는 20% WER 및 1, 2 및 3 사이클에 대한 결과를 도시한다. CRMS 성능은 허용되는 사이클의 수에 의해 장문 메시지에 대해 극적으로 증가한다. 그러나, 코딩은 또한 성능을 향상시킨다. 1, 2 및 3 사이클 동안 서비스를 발송하기 위한 시간의 증가는 0%, 100% 및 200%이다. RS 코딩에 대한 수신 시간의 대응하는 증가는 RS 코딩의 0, 1 및 2 프레임에 대해 0%, 5% 및 10%이다. 예를 들어, 도 29에서, 2 RS 코딩 및 2 사이클의 성능은 코딩이 없고 3 사이클보다 양호하다. 그러므로, 후자의 시나리오가 200%의 전체 메시지를 수신하는 시간의 증가를 필요로 할 수 있지만, 코딩 시나리오의 성능은 110% 시간의 증가만을 필요로 할지라도 여전히 양호하다.

도 30 및 도 31은 최대 256 메시지에 대한 성능을 나타내는 차이점이 있을 뿐 도 28 및 도 29와 유사하다. 그 결과는 장문 메시지 세트에 대해, 다중 사이클 동안 판독의 결합 사용 및 계층 3에서의 제한된 코딩의 포함이 양호한 성능을 야기할 수 있다. 2 이상의 코딩의 프레임이 포함되지 않은 경우 코딩은 단독으로 만족할 만한 성능을 야기할 수 없다. 도 30을 참조하라. 매우 적은 메시지에 대해서도, 단일 사이클에 대한 성능은 매우 낮다. 그러나, 긴 메시지의 세트 예컨대, 100에 대하여, 코딩이 없는 3 사이클은 만족할 만한 성능을 야기할 수 없다. 2-RS 코딩의 포함은 CRMS를 약 20%에서 약 97%로 향상시키고, 이것은 코딩의 포함 및 하나 이상의 판독 사이클을 허용함으로써, 성능의 상승을 나타낸다.

도 31은 12 메시지에 대한 CRMS를 WER의 함수로서 나타낸다. 이 예는 IR 서비스에 대해 표시될 수 있다. 도 32는 3 사이클 후에 CRMS 성능을 여러 개의 메시지 세트 길이에 대한 WER의 함수로서 나타낸다. 코딩이 없는 것과 2-RS 코딩에 대한 결과가 도시되어 있다.

서비스 발송을 위한 기대 시간은 아래 식으로 계산될 수 있다:

$$T = \sum T_c * c * P_c$$

여기에서, T_c 는 한 사이클의 시간이고, c 는 필요한 사이클의 수이며, P_c 는 c 사이클을 필요로 하는 확률이다. 도 28 내지 도 33에 대한 P_c 는 표 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 및 26에 제공된다. 상기 계산은 3 사이클로 제한된다. 최대 3 사이클까지만에 대한 사용 가능한 결과의 제한을 제공한 $T(t)$ 의 더 낮은 한계는 첫번째 3 사이클 내에서 페이로드를 수신하는 누적 확률이 100%에 가까운 경우, 즉, $(1 - P_1 - P_2 - P_3)$ 이 작은 수인 경우, T 의 정확한 추정치인 $t = T_c * \{1 * P_1 + 2 * P_2 + 3 * P_3 + 4 * (1 - P_1 - P_2 - P_3)\}$ 이다. 추정치 t 는 모든 메시지가 4번째 사이클 중에 보다 늦지 않게 수신된 것으로 가정한다. 성능이 더욱 악화되는, 즉 더 높은 $(1 - P_1 - P_2 - P_3)$ 가 있는 경우, T 는 5, 6, ... 사이클이 필요한 0이 아닌 확률이 있기 때문에, 점점 저평가된다. 그러므로, 불량한 성능 시나리오가 과도하게 낙관적인 결과를 제공하고 있을 수 있다.

예를 들어, WER=10% 채널에 따르는 12 메시지 페이로드에 대한 모든 메시지를 판독하기 위한 평균 사이클의 수(표 18)는:

$$t = 1 * 0 + 2 * 0.0896 + 3 * 0.6970 + 4 * (1 - 0.787) = 3.1 \text{ 사이클 (코딩없음)}$$

$$t = 1 * 0 + 2 * 0.7992 + 3 * 0.1653 + 4 * (1 - 0.965) = 2.2 \text{ 사이클 (1RS 코딩)}$$

$$t = 1 * 0.0032 + 2 * 0.9801 + 3 * 0.0131 + 4 * (1 - 0.995) = 2.0 \text{ 사이클 (2RS 코딩)}$$

그러므로, RS 코딩의 2 프레임을 포함하는 것은 모든 메시지를 얻는데 걸리는 평균 시간을 약 3.1 사이클에서 2.0 사이클로 감소시킬 수 있다. 코딩이 없는 경우 더욱 낙관적인 성능을 갖기 때문에 (불과 4 사이클에 대한 가정이 필요하다), 코딩이 없는 시나리오와 코딩 시나리오 사이의 성능의 차이는 실제로는 다소 클 수 있다. 추정치 t 는 코딩이 없는 경우 $(1 - P_1 - P_2 - P_3)$ 이 너무 높기 때문에 동일한 메시지 길이에 대해 20% WER에 관련이 없을 수 있다. 이들 조건에서, 채널 코딩의 향상은 더 커질 수 있고, 몇몇 경우에는 추정치 t 를 사용하여 명확히 표시되지는 않았지만 상기 도시되어 있는 예에서보다 매우 커질 수 있다. 3 이상의 사이클에 대한 결과는 성능을 결정하기 위해 사용될 필요가 있을 수 있다.

표 6, 8 및 10으로부터 추출

소정의 사이클 내에 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%) 0, 1 및 2 RS 프레임 코딩												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	35.9	71.7	90.5	12.2	36.5	62.0	1.2	5.8	15.5	0.004	0.03	0.2
2	59.3	28.2	9.5	69.6	61.7	37.9	43.1	73.8	79.0	3.1	12.8	29.2
3	4.6	0.08	0.001	16.2	1.55	0.11	38.3	18.8	5.3	23.6	47.86	47.2

표 7, 9 및 11로부터 추출

소정수의 사이클 후에 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 코딩의 0, 1 및 2 RS 프레임												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	35.9	71.7	90.5	12.2	36.5	62.0	1.2	5.8	15.5	0.004	0.03	0.2
2	95.1	99.9	100	81.8	98.1	99.9	44.2	79.6	92.3	3.1	12.9	29.3
3	99.8	99.9	100	98.0	99.7	99.7	82.5	98.3	99.7	26.6	60.7	76.5

4 메시지

소정의 사이클 내에 4개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 0, 1 및 2 RS 프레임 코딩												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	1.65	26.44	67.14	0.02	1.77	14.78	≈0	≈0	0.06	≈0	≈0	≈0
2	80.21	73.09	32.86	44.73	91.03	84.66	3.82	40.07	79.39	≈0	0.03	0.74
3	17.14	0.32	0.01	47.56	6.00	0.44	42.42	53.38	19.44	0.50	13.56	33.53

누적 확률, 4 메시지

소정수의 사이클 후에 4개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 코딩의 0, 1 및 2 RS 프레임												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	1.65	26.4	67.1	0.02	1.8	14.8	0	0	0	0	0	0
2	81.9	99.5	100	44.8	92.8	99.4	3.8	40.1	79.5	0	0	0.74
3	99.0	99.9	100	92.3	98.8	99.9	46.2	93.5	98.9	0.5	13.6	34.3

8 메시지

소정의 사이클 내에 8개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 0, 1 및 2 RS 프레임 코딩												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	0.03	6.98	45.08	≈0	0.03	2.18	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
2	66.99	92.06	54.92	20.03	86.09	96.70	0.15	16.05	63.12	≈0	≈0	≈0
3	31.00	0.64	0.01	65.19	11.50	0.87	21.23	71.27	34.67	.0025	1.85	11.74

누적 확률, 8 메시지

소정수의 사이클 후에 8개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 코딩의 0, 1 및 2 RS 프레임												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	0.03	7.0	45.1	0	0.03	2.2	0	0	0	0	0	0
2	67.0	99.0	100	20.0	86.1	98.9	0.2	16.1	63.1	0	0	0.01
3	98.0	99.7	100	85.2	97.6	99.8	21.4	87.3	97.8	0	1.9	11.8

12 메시지

소정의 사이클 내에 12개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 0, 1 및 2 RS 프레임 코딩												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	≈0	1.85	30.26	≈0	≈0	0.32	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
2	54.86	96.72	69.74	8.96	79.92	98.01	0.01	6.43	50.14	≈0	≈0	≈0
3	42.18	0.95	0.02	69.70	16.53	1.31	9.88	75.17	46.55	≈0	0.25	4.02

누적 확률, 12 메시지

소정수의 사이클 후에 12개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 코딩의 0, 1 및 2 RS 프레임												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	0	1.9	30.3	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0
2	54.9	98.6	100	9.0	79.9	98.3	0.01	6.4	50.1	0	0	0
3	97.0	99.5	100	78.7	96.5	99.5	9.9	81.6	96.7	0	0.3	4.0

16 메시지

소정의 사이클 내에 16개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 0, 1 및 2 RS 프레임 코딩												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	≈0	0.49	20.32	≈0	≈0	0.05	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
2	44.91	97.61	79.68	4.0	74.17	97.74	≈0	2.58	39.84	≈0	≈0	≈0
3	51.16	1.26	0.02	68.61	21.13	1.74	4.57	73.68	55.78	≈0	0.03	1.38

누적 확률, 16 메시지

소정수의 사이클 후에 16개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 코딩의 0, 1 및 2 RS 프레임												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	0	0.5	20.3	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0
2	44.9	98.1	99.9	4.0	74.2	97.8	0	2.6	39.8	0	0	0
3	96.1	99.3	100	72.6	95.3	99.5	4.6	75.3	95.6	0	0.03	1.4

20 메시지

소정의 사이클 내에 20개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 0, 1 및 2 RS 프레임 코딩												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	≈0	0.13	13.64	≈0	≈0	0.01	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
2	36.77	97.50	86.36	1.79	68.83	97.23	≈0	1.03	31.65	≈0	≈0	≈0
3	58.35	1.58	0.03	65.24	25.33	2.16	2.11	70.23	62.92	≈0	0.0005	0.47

누적 확률, 20 메시지

소정수의 사이클 후에 20개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 코딩의 0, 1 및 2 RS 프레임												
	5%			10%			20%			40%		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	0	0.1	13.6	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0
2	36.8	97.6	100	1.8	68.9	97.2	0	1.0	31.7	0	0	0
3	95.1	99.2	100	67.0	94.1	99.4	2.1	71.2	94.6	0	0	0.5

32, 64, 128 및 256 메시지, WER=10%

소정의 사이클 내에 32, 64, ... 256개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 0, 1 및 2 RS 프레임 코딩. WER=10%												
	32			64			128			256		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
2	0.16	55.00	95.81	≈0	30.24	91.80	≈0	9.15	84.28	≈0	0.84	71.02
3	52.57	35.80	3.52	27.81	52.20	6.86	7.73	58.82	13.07	0.60	45.37	23.73

누적 확률, 32, 64, 128 및 256 메시지, WER=10%

소정수의 사이클 후에 32, 64, ... 256개의 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 코딩의 0, 1 및 2 RS 프레임. WER=10%												
	32			64			128			256		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.2	55.0	95.8	0	30.2	91.8	0	9.2	84.3	0	0.8	71.0
3	52.7	90.8	99.3	27.8	82.4	98.7	7.7	68.0	97.4	0.6	46.2	94.8

32, 64, 128 및 256 메시지, WER=20%

소정의 사이클 내에 정확히 수신된 L3 메시지 대 L2 WER(20 순 L2 프레임)의 확률(%). 코딩의 0, 1 및 2 RS 프레임. WER=20%												
	32			64			128			256		
사이클	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
2	≈0	0.07	15.88	≈0	≈0	2.52	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
3	0.24	58.09	75.72	≈0	33.82	81.39	≈0	11.44	70.35	≈0	1.31	49.58

일제 송신 메시지의 스케줄링

후속 사이클에서 정확히 수신된 데이터를 저장하고 정확하지 않게 수신된 데이터를 대기하는 능력이 성능을 실질적으로 향상시킬 수 있음이 나타나 있다, 예를 들어, 표 15를 참조하라. 메시지를 다중 관독할 기회를 제공하는 방법은 콘텐츠가 전체 사이클에서 일정한 경우에만 적용될 수 있다. 예를 들어, 상위 계층 코딩이 적용되는 경우, 용장도를 발생한 정보에 대한 에러를 정정하는데만 용장도가 사용될 수 있다. 그러므로, 무선 단말기는 정확한 프레임을 저장할 수 없을 수 있고, 후속 사이클에서 N-K 정확한 프레임이 수신될 때까지 프레임을 더 인출한 후, 콘텐츠가 사이클 사이에서 변화되는 경우 전송한 바와 같이 채널 디코딩을 적용한다.

무선 단말기는 일반적으로 콘텐츠가 어떤 형태의 변화 고지를 통해 변화된 것이 통지된다. 그러므로, 하나의 방법은 정확한 수신 데이터를 저장하는 것으로, 후속 사이클이 변화 지시기를 가능하게 하지 못한 경우, 다중 사이클로부터 데이터를 수집하는 프로세스가 사용될 수 있다. 변화가 드문 서비스, 예컨대, IR용 데이터 베이스에 대해, 이것은 문제가 아닐 수 있다. 이들 종류의 서비스에 대해, ANSI 136은 페이징 채널 상의 변화 지시기(더욱 상세하게는 서비스 특정 지시기에 부가하여)를 지원한다. 그러므로, 시스템이 일제 송신 콘텐츠를 변화시킬 때마다, 무선 단말기는 슬립 모드로부터 웨이크될 수 있고, BCCH를 판독할 수 있다. ANSI 136에서, 2개의 지시기가 페이징 슬롯, F-BCCH 및 E-BCCH에 대한 하나, 그리고 S-BCCH에 특정되는 하나, 즉, 일제 송신 채널에 제공된다.

그러나, 모든 서비스가 페이징 슬롯의 S-BCCH 변화 플래그에 링크(트리거)되어야 하는 것은 아니다. 하위 데이터가 일정하게 변화되는 서비스 예컨대, 증권 시세 서비스에 있어서, 프로토콜을 개발할 때 설계 선택이 이루어질 수 있다. 빈번하게 변화하는 콘텐츠에 대해, 페이징 슬롯의 변화 플래그는 이것이 어떤 S-BCCH 데이터에 관한 모든 이동국의 활동성을 트리거하기 때문에, 가능하게 될 수 없다. 콘텐츠를 빈번하게 변화시키지 않는 서비스 예컨대, 전술한 IR 서비스에 있어서, 페이징 슬롯의 변화 플래그의 트리거링은 실행 가능하다. 페이징 슬롯의 변화 플래그를 트리거하도록 정의되지 않은 서비스에 대해, 무선 단말기는 서비스 카테고리 특정 변화 정보를 발견하는 일제 송신 채널 자체의 서술자 부분을 조사할 수 있다.

데이터가 사이클마다 변화될 수 있는 경우, 무선 단말기는 각 사이클에 대해 데이터를 승인 또는 거부할 수 있다. 불량 또는 한층 불충분한 무선 채널 상태에서는, 무선 단말기는 단일 사이클 중에 모든 데이터를 복구하는 것이 불가능하기 때문에, 어떠한 데이터도 얻을 수 없다. 후속 사이클 중에, 무선 단말기는 데이터를 디코딩하는 다른 기회를 얻지만, 일반적으로 디코딩 성능을 향상시키도록 이전의 사이클로부터의 데이터를 사용할 수 없다. 여기에서 계산은 데이터를 복구할 기회를 여러번 주는 것을 나타내므로, 서비스를 지연시키더라도, 본 발명은 데이터를 반복할 수 있고, 무선 단말기의 디코딩 성능을 돕도록 스케줄링 정보를 포함할 수 있다.

여러 가지 서비스 유형에 할당되는 메시지의 스케줄링이 공지되어 있다. 예를 들어, Diachina 등에게 특허 허여된 "Digital Control Channels Having Logical Channels Supporting Broadcast SMS" 라는 명칭의 미국 특허 5,768,276호에는, ANSI 136 BATS 서비스 및 향상된 GSM 셀 일제 송신이 메시지 또는 메시지의 세트가 일찍 발생할 때 수신기에 통지하는 양태를 지원한다. 무선 단말기는 임의의 서비스 카테고리 또는 메시지의 유형만을 판독하도록 (사용자에 의해) 프로그래밍될 수 있다. 무선 단말기는 데이터 판독을 생략함으로써 배터리 드레인을 절감할 수 있고, 메시지가 스케줄링 정보에 따라 나타날 때 일제 송신 채널의 판독을 개시할 수 있다. 본 발명에 따르는 스케줄링은 아래의 부가 정보를 무선 단말기에 제공할 수 있다:

1. 얼마나 많은 사이클동안 콘텐츠가 일정하게 (최소로) 유지되는지.
2. 일정한 콘텐츠의 사이클의 세트에 현재 사이클의 사이클 시퀀스 번호.

이러한 상황에서 시퀀스 번호는 통상 종래 기술과 상이하다. 종래 기술에서는, 메시지 또는 메시지의 세트가 시퀀스 번호로 할당될 수 있다. 무선 단말기는 이 번호(들)를 저장하고, 후속 판독 시에 저장된 번호와 현재 번호를 비교한다. 이들 번호가 일치하는 경우, 이것은 메시지가 동일한 콘텐츠를 갖는다는 표시이다. 그러므로, 종래 기술의 시퀀스 번호의 사용은 변화 표시를 제공한다. 제안된 방법에 따르는 시퀀스 번호는 무선 단말기가 일정한 콘텐츠를 갖는 사이클의 세트의 개시에 동기화시키도록 하는 사이클 번호이다. 수신기는 그것에 의해 공통 콘텐츠를 갖는 제 1, 제 2, ..., 최종 사이클을 안다. 시퀀스 번호를 사용하는 변화 고지의 양태는 본 발명에서 또한 유용할 수 있다. 그러나, 이들은 상이한 목적으로 작용하고, 양(兩) 대상이 지원될 수 있다. 사이클 시퀀스 번호 및 반복의 횟수는 (잠재적인) 변화가 발생할 때

효율적으로 타임 스탬프를 갖는 변화 고지로 된다.

전술한 바와 같이, 스케줄링 정보를 포함함으로써, 무선 단말기에는 메시지(들)가 현재 사이클에서 완전히 처리될 수 없을 때, 현재 사이클로부터의 콘텐츠를 저장할 가치가 있는지가 통지될 수 있다. 증권 시세 또는 내용이 빈번하게 변화하는 임의의 다른 서비스에 대해, 이러한 방법의 사용, 즉, 전체 콘텐츠의 반복은 최대 가능 처리량을 감소시킬 수 있다. 매우 양호한 채널 상태를 경험하는 무선 단말기는 다른 것처럼 빈번하게 갱신할 수 없다. 그러나, 이것은 불충분하거나 불량인 채널 상태를 경험하는 무선 단말기가 데이터를 더 양호하게 수신하게 하여 처리량을 효율적으로 증가시킨다.

시스템 운영자는 반복의 횟수를 결정할 수 있다. 이 값은 상이한 서비스 카테고리 및/또는 정보의 유형에 대해 상이할 수 있다. 응용 메시지를 정의하는 메시지의 세트가 더 길수록, 바람직하게는 더 많은 반복이 사용되어야 한다. 각 서비스에 대해 특정된 이러한 값은 일제 송신 메시지의 추가 부분으로 전송될 수 있다. (프로토콜에서) 여러 가지 위치가 가능하다. 예를 들어, 그러한 값은 페이로드에 속성을 제공하도록 정의된 BATS 서비스에 포함될 수 있다.

이하에는, 무선 단말기 활동성을 설명하는 예시적인 프로세스가 설명된다. 다수의 변형이 가능하다. 예를 들어, 파워 온 시에 데이터를 판독하기 위해 첫번째 사이클을 대기하는 것이 불필요하다.

1. 무선 단말기는 사용자가 흥미있는 서비스 카테고리, 메시지 유형 등의 정보를 얻는다. 이러한 정보는 스마트 카드에 제공될 수 있거나 사용자에게 의해 메모리로 입력될 수 있다. 이러한 목적을 위해, 각 서비스 또는 카테고리는 링크된 서비스에 대해 번호, 가능하게는 계층적인 순서로 할당될 수 있다. 예를 들어, 스포츠 NFL은 링크되어 있는 2개의 번호를 갖는다.

2. 무선 단말기는 파워 온 시에 제어 채널을 찾고, (마스터) 제어 채널을 판독한다.

3. 서비스(예컨대 BATS)에 관한 로컬 서술자 정보를 갖는 일제 송신 서비스를 반송하는 임의의 다른 채널이 존재하는 경우, 호출 설정 목적으로 할당된 채널, 무선 단말기는 표시된 (슬레이브) 채널을 판독한다.

4. 무선 단말기는

- 서비스가 사용자 요구와 현재 일치하는지
- 늦지 않게 이러한 서비스에 속하는 메시지(들)가 송신되는 때
- 각 서비스에 대한 반복 횟수를 얻는 것을

결정하기 위해 일제 송신 채널의 서술자 부분의 정보를 사용한다.

5. 무선 단말기는 서비스의 첫번째 사이클을 판독한다. 송신의 횟수가 1 이상으로 설정되면, 무선 단말기는 일반적으로 CRC 검사를 실행함으로써 정확하게 수신될 가능성이 높게 표시되는 모든 프레임을 저장한다. 그러한 다중 프레임에 기초하여 용장도가 제공되는 경우, 무선 단말기는 메시지를 완전하게 복구하도록 채널 디코딩을 실행하기 위해 충분한 양의 정확하게 수신된 데이터를 갖는지를 계산한다.

6. 메시지(들)가 정확하게 디코딩될 수 있는 경우, 무선 단말기는 페이로드를 수신지(예컨대, 디스플레이, 부속 장치)에 발송한다. 무선 단말기는 현재의 사이클 시퀀스 번호 및 사이클 반복 횟수에 따라 후속 사이클(들)을 판독하는 것을 생략할 수 있다. 메시지(들)가 정확하게 디코딩될 수 없는 경우, 무선 단말기는 후속 사이클에서 미스한(missing) 프레임만을 판독할 필요가 있다. 무선 단말기는 채널 디코딩이 가능한지 등을 다시 결정한다.

더 높은 공칭 처리량을 위한 코딩 포맷

상위 계층 코딩의 성능 향상은 향상된 CRM보다 더 높은 순 비트율로 맞추어질 수 있다. 예를 들어, 내부 돌림형 코드의 속도는 5/6으로 설정될 수 있고, 외부 코드의 속도는 3/4 이상으로 설정될 수 있다. 공칭 순 비트율에서 현재의 ANSI 136에 대한 향상은 $(5/6) * (3/4) / (1/2) \approx 1.25$ 즉, 시간 단위당 페이로드의 25% 증가될 수 있다. 다른 예는 순 처리량을 더욱 향상시킬 수 있는 2 RS 프레임과 결합된 5/6 코딩이다: $(5/6) * (20/22) / (1/2) \approx 1.52$ 즉, 52% 향상. 이 예에서, 계층 2에서의 코딩의 감소는 계층 3에서의 작은 양의 코딩에 의해 완전히 보상될 수 있다.

계층 2 프레임에서 속도 1/2에서 속도 5/6 코딩으로 진행할 때 WER의 비관적인 배가를 가정하면, 현재의 ANSI 136 포맷의 성능은 이러한 예시적인 포맷과 비교될 수 있다. 도 32에서, 10% WER에서 코딩 없음 및 20% WER에서 2RS 코딩의 성능이 비교될 수 있다. 2 사이클 동안, 20% WER에서 2RS 코딩의 CRMS 성능은 약 50%인 반면에, 10% WER에서 코딩 없음에 대한 CRMS는 약 9%이다(도 32의 화살표 참조). 그러므로, 2 사이클 동안, 대체 포맷이 더 나은 결과를 나타낸다. 또한 처리량은 52% 빨라진다.

3 사이클 동안, CRMS는 각각 78 및 96%이므로, 대체 포맷이 다시 기준 포맷보다 성능이 뛰어났다. 3 사이클 동안 기준 포맷에 대해 20% WER 및 대체 포맷에 대해 40% WER을 취하면, CRMS는 각각 5 및 9%이므로, 대체 포맷이 다소 열악하다. 그러나, 양 포맷의 성능은 이들 높은 WER 상태에서 오히려 불량할 수 있다. 3 이상의 사이클이 필요할 수 있다.

낮은 WER을 갖는 시나리오에 있어서, 대체 포맷은 자체의 높은 처리량에 부가하여 기준 포맷보다 성능이 뛰어날 수 있다. 높은 WER에 대해, 대체 포맷은 기준 포맷에 대해서보다 페이로드를 몇 배 많이 송신한다. 예를 들어, 기준 포맷이 3 사이클 송신한 시간 동안, 대체 포맷은 3*1.5 또는 4.5 사이클 송신한다. 작은 양의 RS 코딩의 포함 및 소정의 경과 시간에 대한 사이클의 증가된 수의 결합 효과는 모든 관련 상태(WER, 메시지의 수)에 대해 기준 포맷보다 성능이 뛰어났다.

도면 및 명세서에는, 본 발명의 일반적인 바람직한 실시예가 개시되어 있고, 특정 용어가 사용되고 있지만, 이러한 것은 제한하고자 하는 것이 아니라 일반적이고 설명하고자 사용되며, 본 발명의 범위는 아래의 청구의 범위에 나타내고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법에 있어서:

에러 정정 코딩 메시지 블록을 생성하도록 메시지를 에러 정정 코딩하는 단계;

에러 정정 코딩 메시지 블록을 복수의 프레임으로 분할하는 단계;

복수의 에러 정정 코딩 프레임을 생성하도록 프레임을 에러 정정 코딩하는 단계; 및

복수의 에러 정정 코딩 프레임을 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 단계를 포함하는, 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 프레임을 분할 및 에러 정정 코딩하는 단계 사이에서

복수의 에러 검출 코딩 프레임을 생성하도록 프레임을 에러 검출 코딩하는 단계가 실행되고;

상기 프레임을 에러 정정 코딩하는 단계는 복수의 에러 검출 및 정정 코딩 프레임을 생성하도록 에러 검출 코딩 프레임을 에러 정정 코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 메시지를 에러 정정 코딩하는 단계는 메시지를 블록 코딩하는 단계를 포함하고, 상기 프레임을 에러 정정 코딩하는 단계는 프레임을 돌림형 코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 메시지는 계층 3 메시지이고, 상기 프레임은 계층 2 프레임인 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 메시지를 에러 정정 코딩하는 단계는 메시지를 블록 코딩하는 단계를 포함하고, 상기 프레임을 에러 정정 코딩하는 단계는 프레임을 돌림형 코딩하는 단계를 포함하며, 상기 에러 검출 코딩 단계는 순환 중복 검사값을 포함하는 복수의 순환 중복 검사된 프레임을 생성하도록 프레임을 순환 중복 검사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 에러 정정 코딩 메시지 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 표시 제공 단계는 메시지 블록의 내부에서 메시지 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 표시 제공 단계는 메시지 블록의 외부에서 메시지 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 무선으로 일제 송신하는 단계는 복수의 에러 정정 코딩 프레임을 일제 송신 채널을 통해 복수의 무선 전화에 무선으로 일제 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 일제 송신 채널은 복수의 슬롯을 포함하는 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 11.

제 6 항에 있어서,

상기 표시 제공 단계는 에러 정정 코딩 메시지 블록에 에러 정정 코딩의 양 및 에러 정정 코딩의 유형 중 적어도 하나의 표시를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 무선으로 일제 송신하는 단계는 소정수의 사이클 동안 동일한 콘텐츠로 반복적으로 실행되며, 상기 방법은 소정수의 사이클의 표시 및 현재 사이클 번호의 식별 중 적어도 하나를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 메시지를 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 방법.

청구항 13.

무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법에 있어서:

복수의 프레임을 무선으로 수신하는 단계;

복수의 에러 정정 디코딩 프레임을 생성하도록 프레임을 에러 정정 디코딩하는 단계;

복수의 에러 정정 디코딩 프레임을 메시지 블록으로 결합하는 단계; 및

메시지를 생성하도록 메시지 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계를 포함하는, 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 에러 정정 디코딩 및 결합 단계 사이에서

복수의 에러 검출 디코딩 프레임을 생성하도록 프레임을 에러 검출 디코딩하는 단계; 및

상기 에러 검출 디코딩 단계의 결과의 표시를 제공하는 단계가 실행되며;

상기 프레임을 결합하는 단계는 복수의 에러 검출 디코딩 프레임을 메시지로 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 메시지 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계는 메시지 블록을 블록 디코딩하는 단계를 포함하고, 상기 프레임을 에러 정정 디코딩하는 단계는 프레임을 돌림형 디코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 16.

제 13 항에 있어서,

상기 메시지 블록은 계층 3 메시지 블록이고, 상기 프레임은 계층 2 프레임인 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 17.

제 14 항에 있어서,

상기 메시지 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계는 메시지 블록을 블록 디코딩하는 단계를 포함하고, 프레임을 에러 정정 디코딩하는 단계는 프레임을 돌림형 디코딩하는 단계를 포함하며, 상기 에러 검출 디코딩 단계는 순환 중복 검사가 에러를 검출했는지를 나타내는 순환 중복 검사값을 포함하는 복수의 순환 중복 검사된 프레임을 생성하도록 프레임을 순환 중복 검사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 18.

제 13 항에 있어서,

상기 메시지 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계는 메시지 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 수신하는 단계에 응답하여 실행되는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 표시 수신 단계는 메시지 블록의 내부에서 메시지 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 20.

제 18 항에 있어서,

상기 표시 수신 단계는 메시지 블록의 외부에서 메시지 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 21.

제 13 항에 있어서,

상기 무선으로 수신하는 단계는 일제 송신 채널을 통해 복수의 프레임을 무선으로 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 22.

제 22 항에 있어서,

상기 일제 송신 채널은 복수의 슬롯을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 23.

제 18 항에 있어서,

상기 표시 수신 단계는 메시지 블록에 에러 정정 코딩의 양 및 에러 정정 코딩의 유형 중 적어도 하나의 표시를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 메시지 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계는 상기 수신된 표시에 따라서 메시지 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 24.

제 13 항에 있어서,

상기 무선으로 수신하는 단계는 소정수의 사이클 동안 동일한 콘텐츠로 반복적으로 실행되고, 상기 방법은 소정수의 사이클의 표시 및 현재 사이클 번호의 식별 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 더 포함하며, 상기 무선으로 수신하는 단계는 소정수의 사이클의 표시 및 현재 사이클 번호의 식별 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 반복적으로 실행되는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 25.

제 13 항에 있어서,

상기 에러 정정 디코딩하는 단계에는 무선으로 수신하는 방법에 대한 품질 지시기를 발생하는 단계가 후속되는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 26.

제 14 항에 있어서,

상기 에러 검출 디코딩 단계의 결과의 표시에 기초하여 무선으로 수신하는 방법에 대한 품질 지시기를 발생하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 메시지를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 27.

에러 정정 코딩 정보 블록을 생성하도록 메시지를 에러 정정 코딩하는 단계;

에러 정정 코딩 정보 블록을 복수의 세그먼트로 분할하는 단계;

복수의 에러 정정 코딩 세그먼트를 생성하도록 세그먼트를 에러 정정 코딩하는 단계; 및

복수의 에러 정정 코딩 세그먼트를 무선으로 송신하는 단계를 포함하는, 정보를 무선으로 송신하는 방법.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 세그먼트를 분할 및 에러 정정 코딩하는 단계 사이에서

복수의 에러 검출 코딩 세그먼트를 생성하도록 세그먼트를 에러 검출 코딩하는 단계가 실행되며,

상기 세그먼트를 에러 정정 코딩하는 단계는 복수의 에러 검출 및 정정 코딩 세그먼트를 생성하도록 에러 검출 코딩 세그먼트를 에러 정정 코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보를 무선으로 송신하는 방법.

청구항 29.

제 27 항에 있어서,

상기 정보를 에러 정정 코딩하는 단계는 정보를 블록 코딩하는 단계를 포함하고, 상기 세그먼트를 에러 정정 코딩하는 단계는 세그먼트를 돌림형 코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보를 무선으로 송신하는 방법.

청구항 30.

제 28 항에 있어서,

상기 정보를 에러 정정 코딩하는 단계는 정보를 블록 코딩하는 단계를 포함하고, 상기 세그먼트를 에러 정정 코딩하는 단계는 세그먼트를 돌림형 코딩하는 단계를 포함하며, 상기 에러 검출 코딩 단계는 복수의 순환 중복 검사된 세그먼트를 생성하도록 세그먼트를 순환 중복 검사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보를 무선으로 송신하는 방법.

청구항 31.

제 27 항에 있어서,

상기 정보 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정보를 무선으로 송신하는 방법.

청구항 32.

제 31 항에 있어서,

상기 표시 제공 단계는 정보 블록 내에서 에러 정정 코딩 정보 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보를 무선으로 송신하는 방법.

청구항 33.

제 31 항에 있어서,

상기 표시 제공 단계는 에러 정정 코딩 정보 블록 외부에서 정보 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 정보를 무선으로 송신하는 방법.

청구항 34.

제 31 항에 있어서,

상기 표시 제공 단계는 에러 정정 코딩 정보 블록에 에러 정정 코딩의 양 및 에러 정정 코딩의 유형 중 적어도 하나의 표시를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정보를 무선으로 송신하는 방법.

청구항 35.

제 27 항에 있어서,

상기 무선으로 송신하는 단계는 소정수의 사이클 동안 동일한 콘텐츠로 반복적으로 실행되며, 상기 방법은 소정수의 사이클의 표시 및 현재 사이클 번호의 식별 중 적어도 하나를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정보를 무선으로 송신하는 방법.

청구항 36.

무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법에 있어서:

복수의 세그먼트를 무선으로 수신하는 단계;

복수의 에러 정정 디코딩 세그먼트를 생성하도록 세그먼트를 에러 정정 디코딩하는 단계;

복수의 에러 정정 디코딩 세그먼트를 정보 블록으로 결합하는 단계; 및

정보를 생성하도록 정보 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계를 포함하는, 무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 37.

제 36 항에 있어서,

상기 에러 정정 디코딩 및 결합 단계 사이에서

복수의 에러 검출 디코딩 프레임을 생성하도록 세그먼트를 에러 검출 디코딩하는 단계; 및

상기 에러 검출 디코딩 단계의 결과의 표시를 상기 결합 단계에 제공하는 단계가 실행되며;

상기 세그먼트를 결합하는 단계는 복수의 에러 검출 디코딩 세그먼트를 정보로 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 38.

제 36 항에 있어서,

상기 세그먼트를 에러 정정 디코딩하는 단계는 세그먼트를 블록 디코딩하는 단계를 포함하고, 상기 세그먼트를 에러 정정 디코딩하는 단계는 세그먼트를 돌림형 디코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 39.

제 37 항에 있어서,

상기 정보 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계는 메시지 블록을 블록 디코딩하는 단계를 포함하고, 상기 세그먼트를 에러 정정 디코딩하는 단계는 세그먼트를 돌림형 디코딩하는 단계를 포함하며, 상기 에러 검출 디코딩 단계는 순환 중복 검사가 에러를 검출했는지를 나타내는 순환 중복 검사값을 포함하는 복수의 순환 중복 검사된 세그먼트를 생성하도록 세그먼트를 순환 중복 검사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 40.

제 36 항에 있어서,

상기 정보 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계는 정보 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 수신하는 단계에 응답하여 실행되는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 41.

제 40 항에 있어서,

상기 표시 수신 단계는 정보 블록 내부에서 정보 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 42.

제 40 항에 있어서,

상기 표시 수신 단계는 정보 블록 외부에서 정보 블록이 에러 정정 코딩되었다는 표시를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 43.

제 40 항에 있어서,

상기 표시 수신 단계는 정보 블록에서 에러 정정 코딩의 양 및 에러 정정 코딩의 유형 중 적어도 하나의 표시를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 정보 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계는 수신된 표시에 따라 정보 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 44.

제 36 항에 있어서,

상기 무선으로 수신하는 단계는 소정수의 사이클 동안 동일한 콘텐츠로 반복적으로 실행되고, 상기 방법은 소정수의 사이클의 표시 및 현재 사이클 번호의 식별 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 더 포함하며, 상기 무선으로 반복하는 단계는 소정수의 사이클의 표시 및 현재 사이클 번호의 식별 중 수신된 적어도 하나에 기초하여 반복적으로 실행되는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 45.

제 36 항에 있어서,

상기 에러 정정 디코딩 단계에는 무선으로 수신하는 방법에 대한 품질 지시기를 발생하는 단계가 후속하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 정보를 무선으로 수신하는 방법.

청구항 46.

단문 메시지 서비스 일제 송신 제어 채널(S-BCCH) 논리 채널을 갖는 디지털 제어 채널(DCCH)을 포함하는 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템에서 복수의 무선 단말기에 메시지를 무선으로 일제 송신하는 방법에 있어서:

에러 정정 코딩 메시지 블록을 생성하도록 메시지를 에러 정정 코딩하는 단계;

에러 정정 코딩 메시지 블록을 복수의 프레임으로 분할하는 단계;

복수의 에러 정정 코딩 프레임을 생성하도록 프레임을 에러 정정 코딩하는 단계;

복수의 에러 정정 코딩 프레임을 S-BCCH 논리 채널에 위치시키는 단계; 및

S-BCCH 논리 채널을 복수의 TDMA 타임 슬롯으로 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 단계를 포함하는, 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 47.

제 46 항에 있어서,

상기 메시지가 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 48.

제 47 항에 있어서,

상기 표시 제공 단계는 S-BCCH 내부에서 메시지가 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 49.

제 47 항에 있어서,

상기 표시 제공 단계는 S-BCCH 외부에서 메시지가 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 50.

제 47 항에 있어서,

상기 메시지는 메시지 유형(MT) 필드를 포함하고, 상기 표시 제공 단계는 메시지에 대응하는 메시지 유형을 포함하는 값을 MT 필드에 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 51.

제 49 항에 있어서,

상기 DCCH는 고속 BCCH(F-BCCH) 및 확장 BCCH(E-BCCH)를 더 포함하고, 상기 표시 제공 단계는 F-BCCH 또는 E-BCCH에 S-BCCH내의 적어도 하나의 메시지가 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 52.

제 46 항에 있어서,

상기 프레임을 분할 및 에러 정정 코딩하는 단계 사이에서

순환 중복 검사(CRC)를 복수의 프레임에 추가하는 단계가 실행되고;

상기 프레임을 에러 정정 코딩하는 단계는 복수의 에러 검출 및 정정 코딩 프레임을 생성하도록 CRC를 포함하는 프레임을 에러 정정 코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 53.

제 46 항에 있어서,

상기 메시지를 에러 정정 코딩하는 단계는 정보를 블록 코딩하는 단계를 포함하고, 상기 프레임을 에러 정정 코딩하는 단계는 프레임을 돌림형 코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 54.

제 53 항에 있어서,

상기 프레임을 돌림형 코딩하는 단계는 속도 1/2 미만의 돌림형 코딩으로 프레임을 돌림형 코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 55.

제 52 항에 있어서,

상기 메시지를 에러 정정 코딩하는 단계는 메시지를 블록 코딩하는 단계를 포함하고, 상기 프레임을 에러 정정 코딩하는 단계는 프레임을 돌림형 코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 56.

제 54 항에 있어서,

상기 프레임을 돌림형 코딩하는 단계는 속도 1/2 돌림형 코딩으로 보다는 속도 1/2 미만의 돌림형 코딩으로 실행되는 표시를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 57.

제 46 항에 있어서,

상기 TDMA 시스템은 마스터 및 슬레이브 DCCH를 모두 포함하고, 상기 S-BCCH 채널은 슬레이브 DCCH의 적어도 일부를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 58.

제 57 항에 있어서,

상기 S - BCCH 채널은 전체 슬레이브 DCCH를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 59.

제 47 항에 있어서,

상기 표시 제공 단계는 에러 정정 코딩 메시지 블록에 에러 정정 코딩의 양 및 에러 정정 코딩의 유형 중 적어도 하나의 표시를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 60.

제 46 항에 있어서,

상기 무선으로 일제 송신하는 단계는 소정수의 사이클 동안 동일한 콘텐츠로 반복적으로 실행되고, 상기 방법은 소정수의 사이클의 표시 및 현재 사이클 번호의 식별 중 적어도 하나를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 61.

제 46 항에 있어서,

상기 위치시키는 단계는:

제 1 및 제 2 S - BCCH 논리 채널을 제공하는 단계;

복수의 에러 정정 코딩 프레임을 제 2 S - BCCH 논리 채널에 위치시키는 단계; 및

다수의 슬롯의 표시를 제 2 S - BCCH 논리 채널에 제공하는 단계를 더 포함하고;

상기 무선으로 일제 송신하는 단계는 제 1 및 제 2 S - BCCH 논리 채널과 상기 표시를 복수의 TDMA 타임 슬롯으로 복수의 무선 단말기에 무선으로 일제 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 62.

제 61 항에 있어서,

다수의 예비 슬롯의 표시를 BCCH에 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 방법.

청구항 63.

단문 메시지 서비스 일제 송신 제어 채널(S - BCCH) 논리 채널을 갖는 디지털 제어 채널(DCCH)을 포함하는 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템내의 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 무선으로 수신하는 방법에 있어서:

DCCH를 포함하는 복수의 TDMA 프레임을 무선으로 수신하는 단계;

복수의 에러 정정 디코딩 프레임 생성하도록 DCCH내의 S - BCCH의 적어도 일부를 에러 정정 디코딩하는 단계;

복수의 에러 정정 디코딩 프레임을 메시지 블록으로 결합하는 단계; 및

메시지를 생성하도록 메시지 블록을 에러 정정 디코딩하는 단계를 포함하는, 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 64.

제 63 항에 있어서,

상기 DCCH내의 S - BCCH의 적어도 일부를 에러 정정 디코딩하는 단계는 S - BCCH의 적어도 일부가 에러 정정 코딩되었다는 표시를 수신하는 것에 응답하여 실행되는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 65.

제 64 항에 있어서,

상기 표시 수신 단계는 S - BCCH 내부에서 S - BCCH의 적어도 일부가 에러 정정 코딩되었다는 표시를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 66.

제 64 항에 있어서,

상기 표시 수신 단계는 S - BCCH 외부에서 S - BCCH의 적어도 일부가 에러 정정 코딩되었다는 표시를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 67.

제 64 항에 있어서,

상기 메시지는 메시지 유형(MT) 필드를 포함하고, 상기 표시 수신 단계는 메시지에 대응하는 메시지 유형을 나타내는 값을 MT 필드에서 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 68.

제 64 항에 있어서,

상기 DCCH는 고속 BCCH(F - BCCH) 및 확장 BCCH(E - BCCH)를 더 포함하고, 상기 표시 수신 단계는 F - BCCH 또는 E - BCCH에 S - BCCH내의 적어도 하나의 메시지가 에러 정정 코딩되었다는 표시를 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 69.

제 63 항에 있어서,

상기 에러 정정 코딩 및 결합 단계 사이에서

복수의 에러 검출 디코딩 프레임 생성하도록 S-BCCH의 적어도 일부를 에러 검출 디코딩하는 단계; 및

에러 검출 디코딩 단계의 결과의 표시를 결합 단계에 제공하는 단계가 실행되며;

상기 프레임을 결합하는 단계는 복수의 에러 검출 디코딩 프레임을 메시지로 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 70.

제 63 항에 있어서,

상기 S-BCCH의 적어도 일부를 에러 정정 디코딩하는 단계는 S-BCCH의 적어도 일부를 블록 디코딩하는 단계를 포함하고, 상기 프레임을 에러 정정 디코딩하는 단계는 프레임을 돌림형 디코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 71.

제 69 항에 있어서,

상기 S-BCCH의 적어도 일부를 에러 정정 디코딩하는 단계는 S-BCCH의 적어도 일부를 블록 디코딩하는 단계를 포함하고, 상기 프레임을 에러 정정 디코딩하는 단계는 프레임을 돌림형 디코딩하는 단계를 포함하며, 상기 에러 검출 디코딩 단계는 순환 중복 검사가 에러를 검출했는지를 나타내는 순환 중복 검사값을 포함하는 복수의 순환 중복 검사된 프레임을 생성하도록 프레임을 순환 중복 검사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 72.

제 70 항에 있어서,

상기 프레임을 돌림형 코딩하는 단계는 속도 1/2 미만의 돌림형 코딩으로 프레임을 돌림형 코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 73.

제 72 항에 있어서,

상기 프레임을 돌림형 코딩하는 단계는 속도 1/2 돌림형 코딩으로 보다는 속도 1/2 미만의 돌림형 코딩으로 실행되는 표시를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 74.

제 63 항에 있어서,

상기 TDMA 시스템은 마스터 및 슬레이브 DCCH를 모두 포함하고, 상기 S-BCCH 채널은 슬레이브 DCCH의 적어도 일부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 75.

제 74 항에 있어서,

상기 S - BCCH 채널은 전체 슬레이브 DCCH를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 76.

제 64 항에 있어서,

상기 표시 수신 단계는 에러 정정 코딩 메시지 블록에서의 에러 정정 코딩의 양 및 에러 정정 코딩의 유형 중 적어도 하나의 표시를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 77.

제 63 항에 있어서,

상기 무선으로 수신하는 단계는 소정수의 사이클 동안 동일한 콘텐츠로 반복적으로 실행되고, 상기 방법은 소정수의 사이클의 표시 및 현재 사이클 번호의 식별 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 78.

제 63 항에 있어서,

상기 에러 정정 디코딩 단계에는 상기 무선으로 수신하는 방법에 대한 품질 지시기를 발생하는 단계가 후속하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 79.

제 69 항에 있어서,

상기 에러 검출 디코딩 단계의 결과의 표시에 기초하여 상기 무선으로 수신하는 방법에 대한 품질 지시기를 발생하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 단말기에서 일제 송신 메시지를 수신하는 방법.

청구항 80.

복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 기지국에 있어서:

에러 정정 코딩 메시지 블록을 생성하도록 메시지를 에러 정정 코딩하는 수단;

에러 정정 코딩 메시지 블록을 복수의 프레임으로 분할하는 수단;

복수의 에러 정정 코딩 프레임을 생성하도록 프레임을 에러 정정 코딩하는 수단; 및

복수의 에러 정정 코딩 프레임을 복수의 무선 전화에 무선으로 일제 송신하는 수단을 포함하는, 기지국.

청구항 81.

복수의 프레임을 무선으로 수신하는 수단;

복수의 에러 정정 디코딩 프레임을 생성하도록 프레임을 에러 정정 디코딩하는 수단;

복수의 에러 정정 디코딩 프레임을 메시지 블록을 결합하는 수단; 및

메시지를 생성하도록 메시지 블록을 에러 정정 디코딩하는 수단을 포함하는, 무선 단말기.

청구항 82.

단문 메시지 서비스 일제 송신 제어 채널(S-BCCH) 논리 채널을 포함하는 디지털 제어 채널(DCCH) 상의 복수의 무선 단말기에 메시지를 일제 송신하는 시분할 다중 액세스(TDMA) 기지국에 있어서:

에러 정정 코딩 메시지 블록을 생성하도록 메시지를 에러 정정 코딩하는 수단;

에러 정정 코딩 메시지 블록을 복수의 프레임으로 분할하는 수단;

복수의 에러 정정 코딩 프레임을 생성하도록 프레임을 에러 정정 코딩하는 수단;

복수의 에러 정정 코딩 세그먼트를 S-BCCH 논리 채널에 위치시키는 수단; 및

S-BCCH 논리 채널을 복수의 TDMA 타임 슬롯으로 복수의 무선 전화에 무선으로 일제 송신하는 수단을 포함하는, 시분할 다중 액세스(TDMA) 기지국.

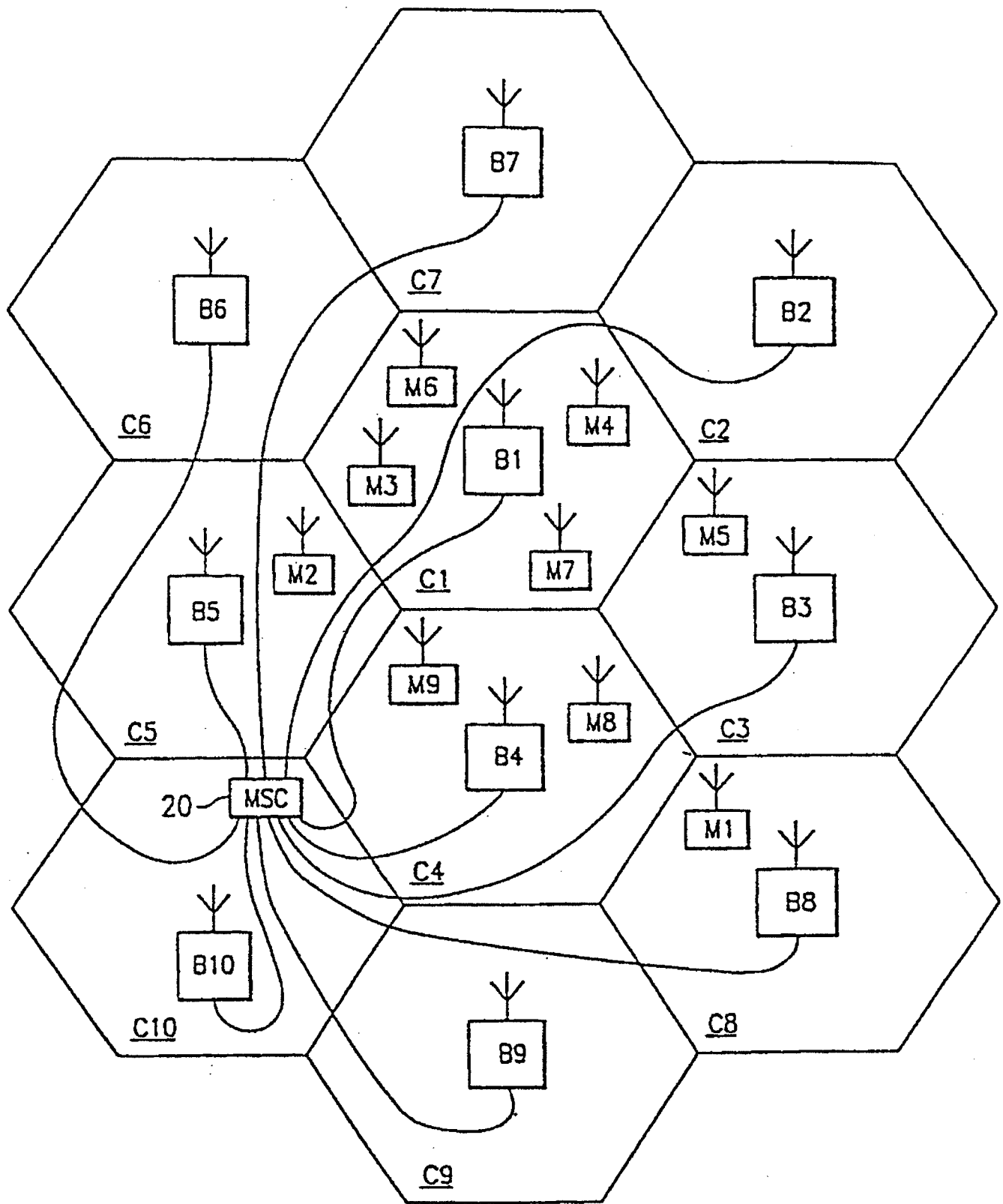
청구항 83.

단문 메시지 서비스 일제 송신 제어 채널(S-BCCH) 논리 채널을 갖는 디지털 제어 채널(DCCH)를 포함하는 복수의 TDMA 프레임을 무선으로 수신하는 수단;

복수의 에러 정정 디코딩 프레임을 생성하도록 DCCH내의 S-BCCH의 적어도 일부를 에러 정정 디코딩하는 수단;

복수의 에러 정정 디코딩 프레임을 메시지 블록으로 결합하는 수단; 및

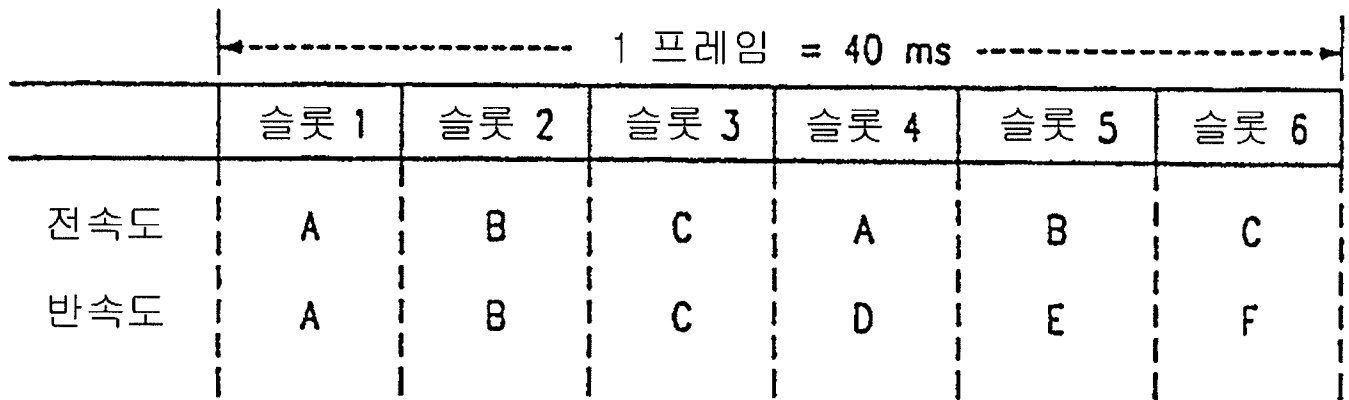
메시지를 생성하도록 메시지 블록을 에러 정정 디코딩하는 수단을 포함하는, 시분할 다중 액세스(TDMA) 무선 단말기.



(종래 기술)

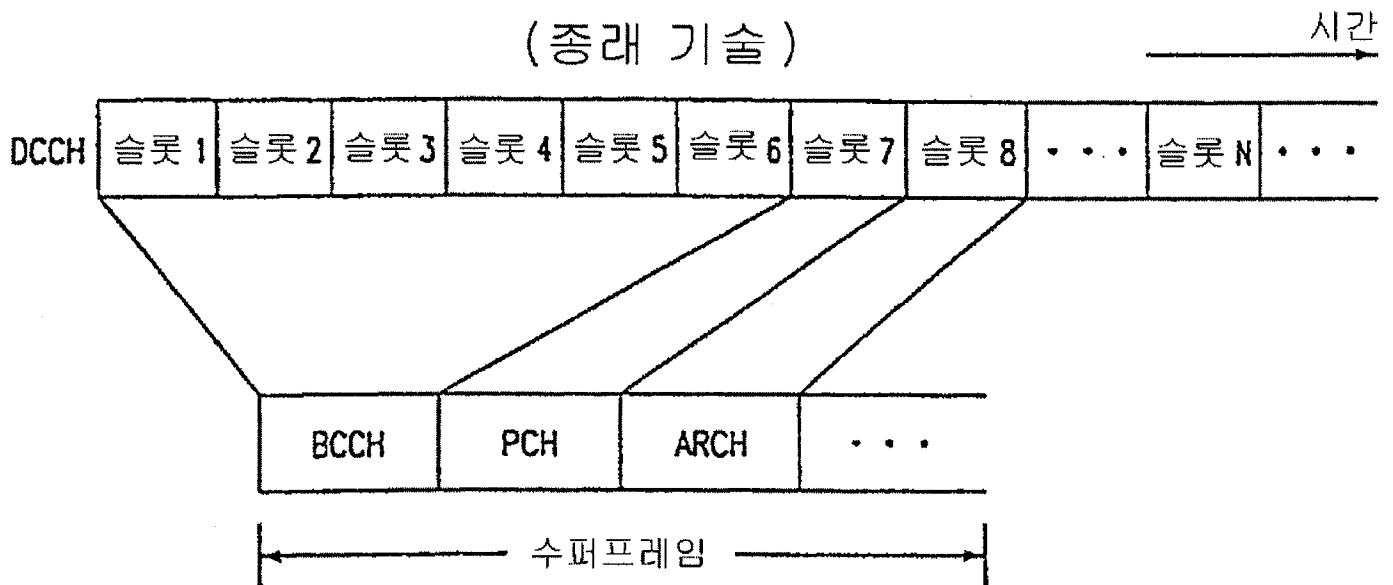
도면 2

(종래 기술)

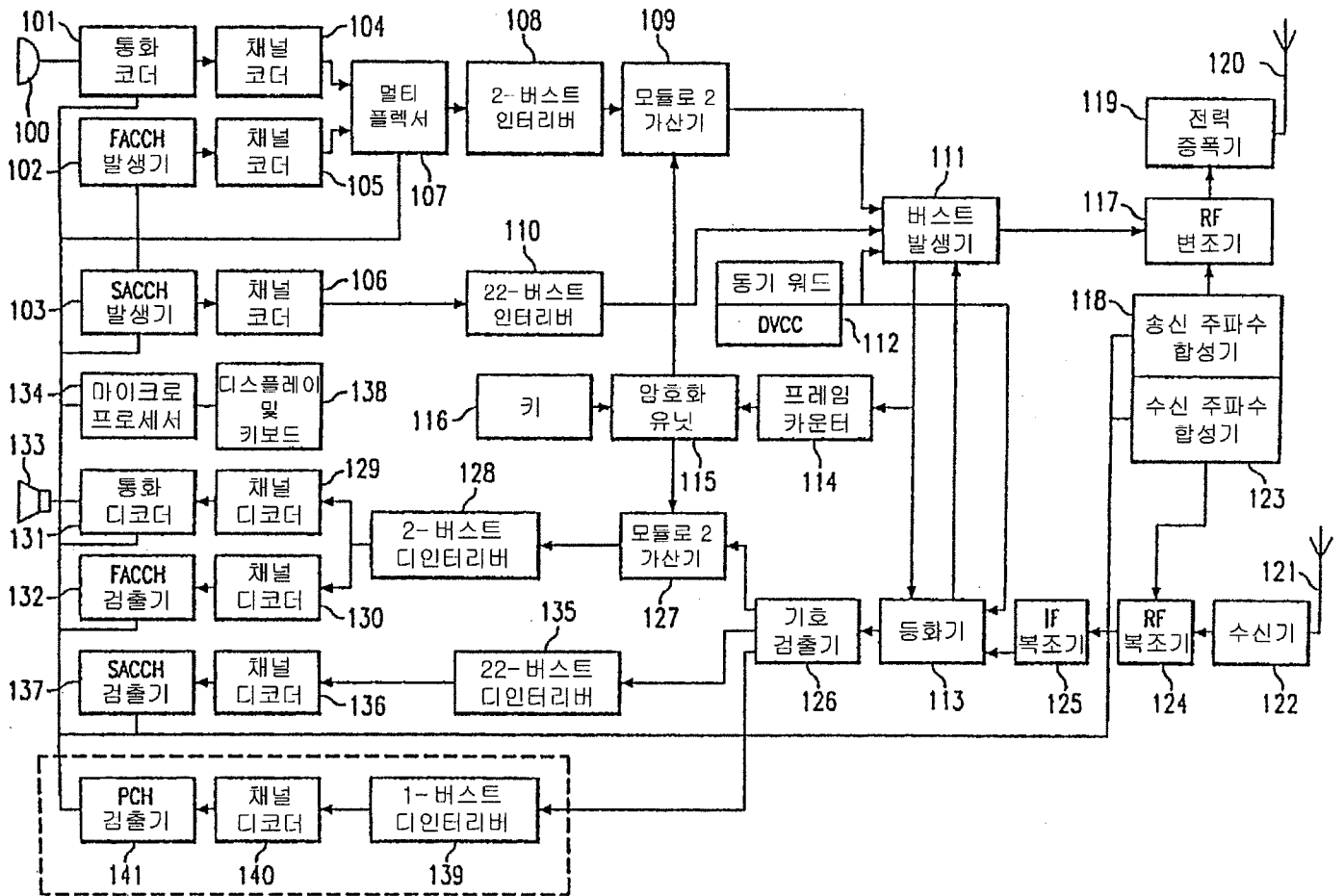


도면 3

(종래 기술)



도면 4

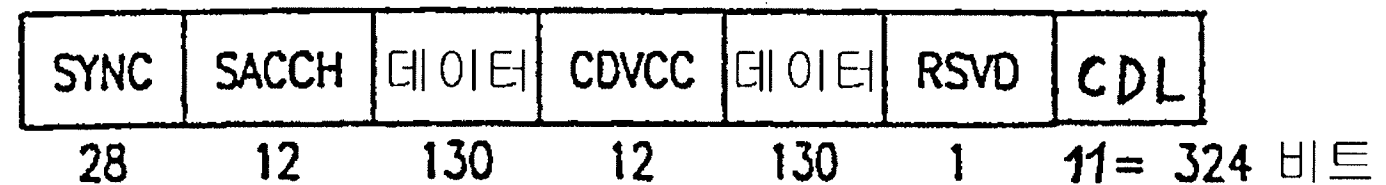


도면 5

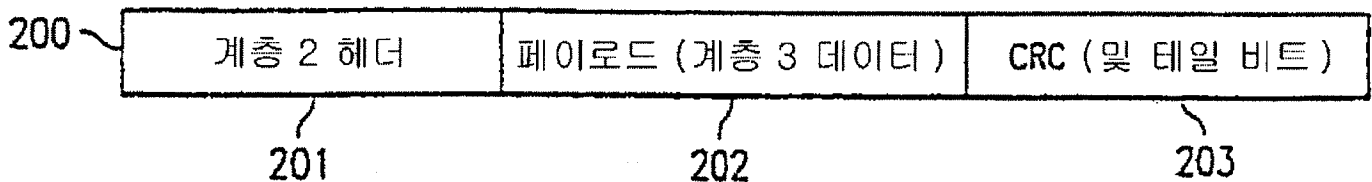


6 6 16 28 122 12 12 122 = 324 비트

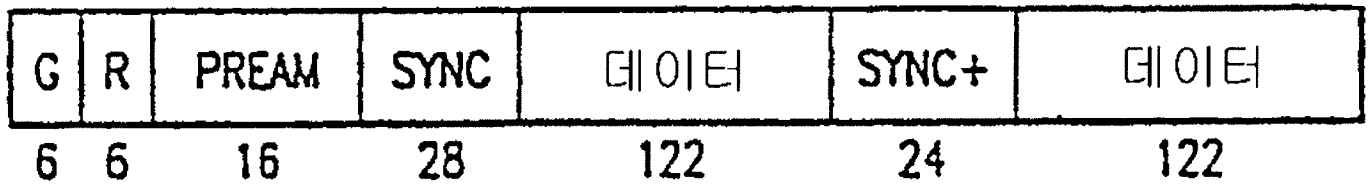
도면 7



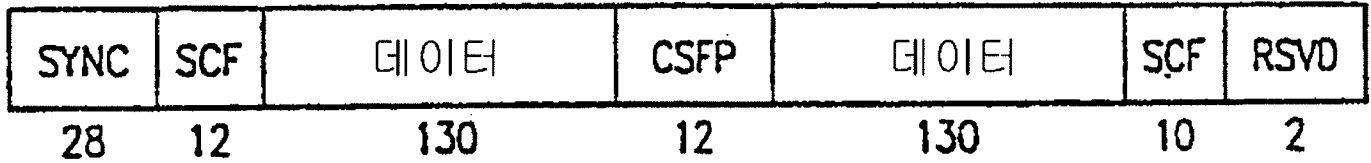
도면 8



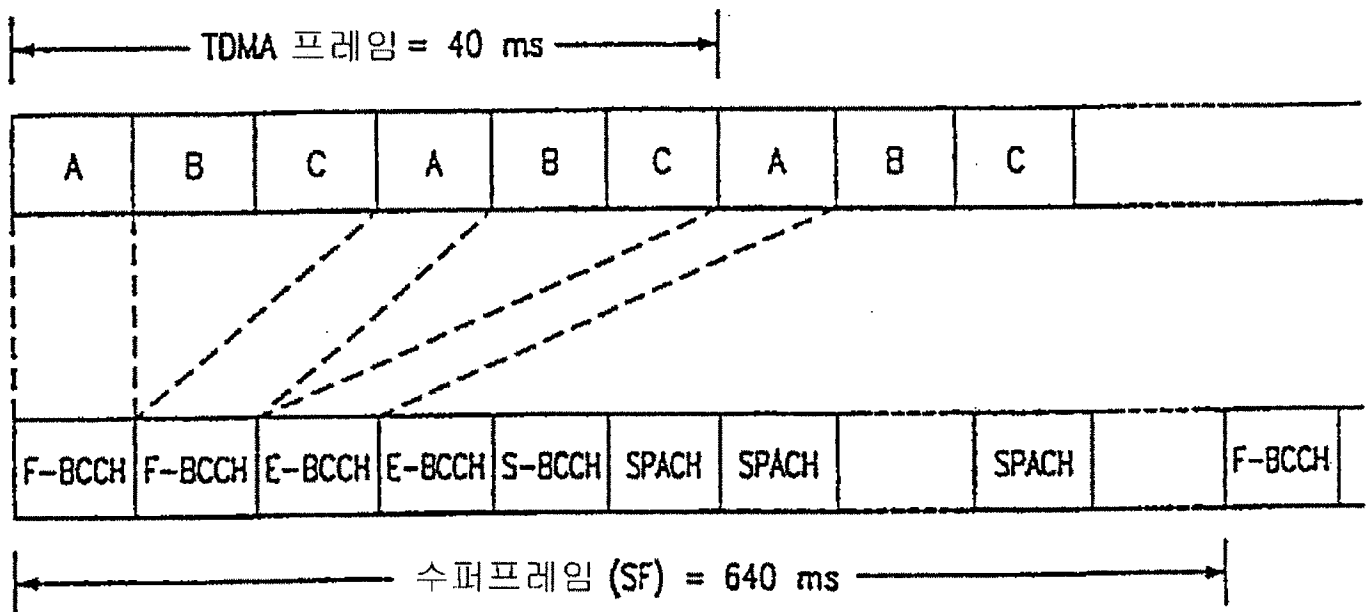
도면 9

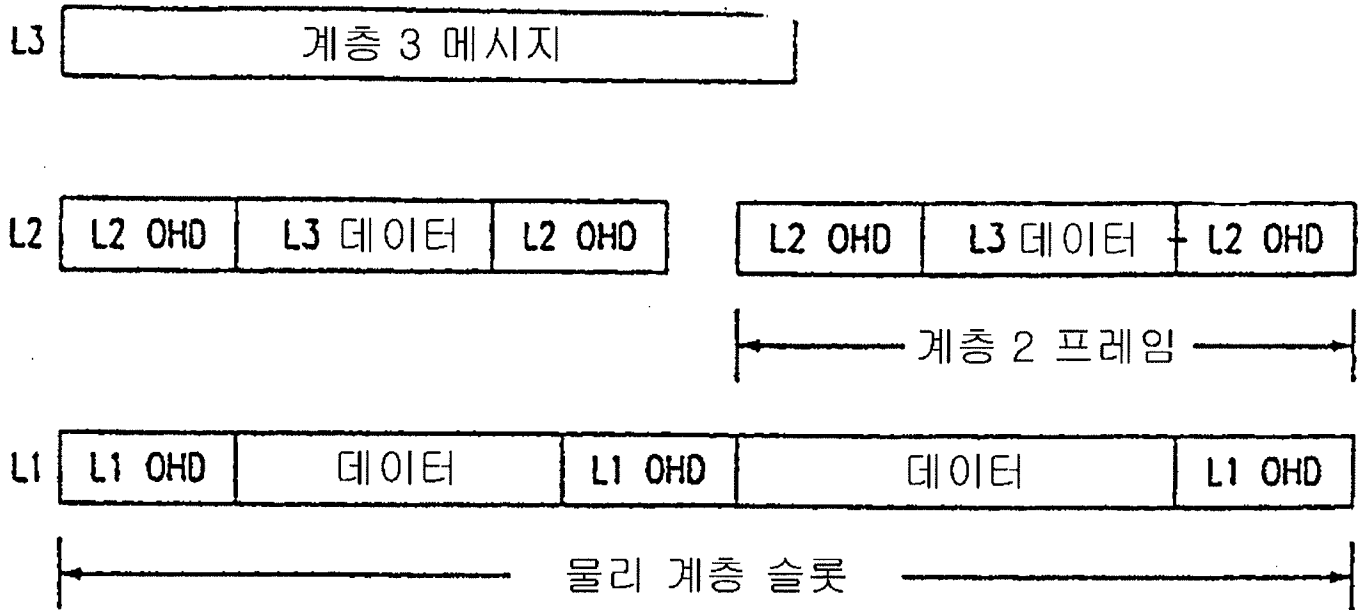


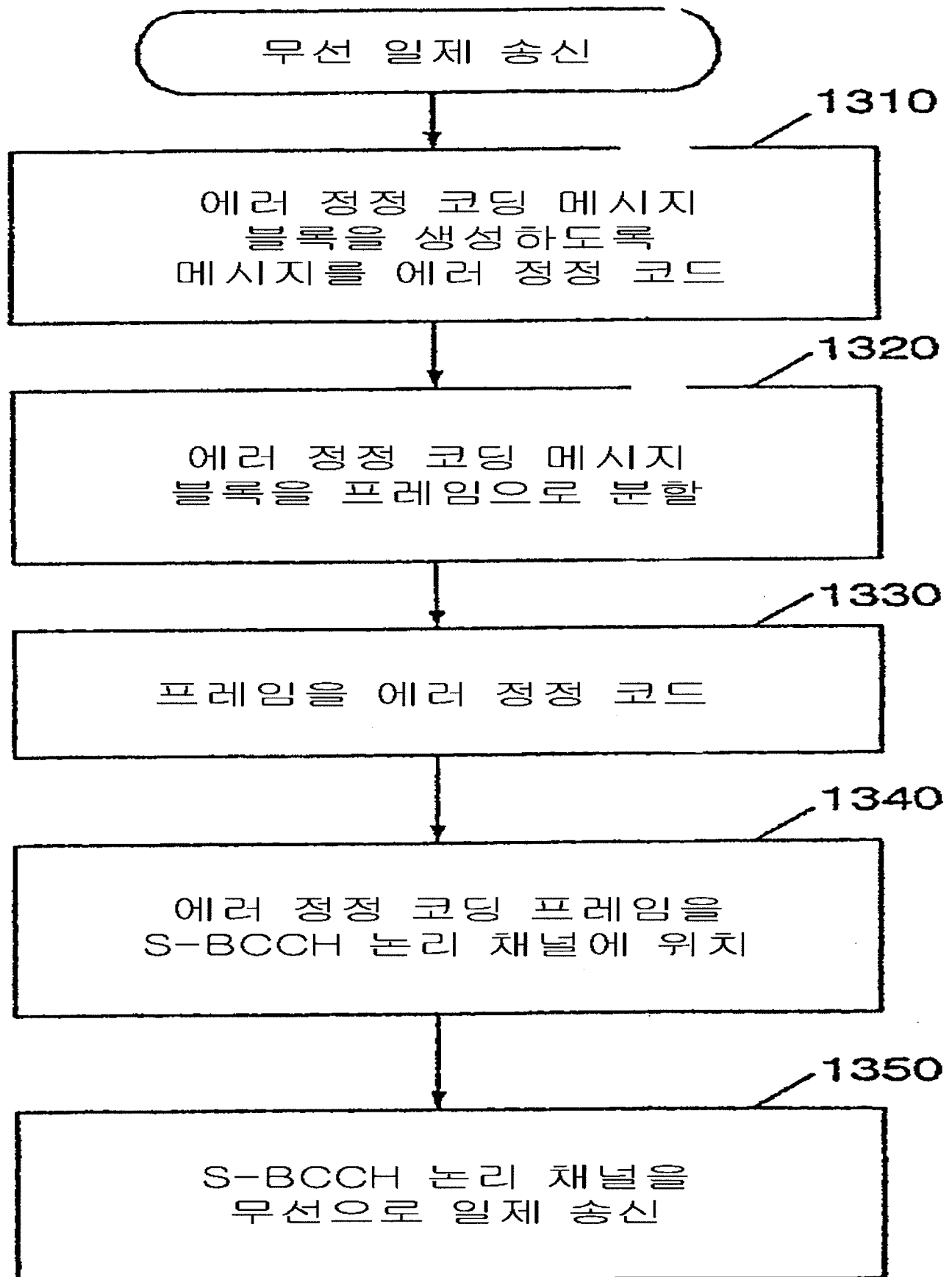
도면 10

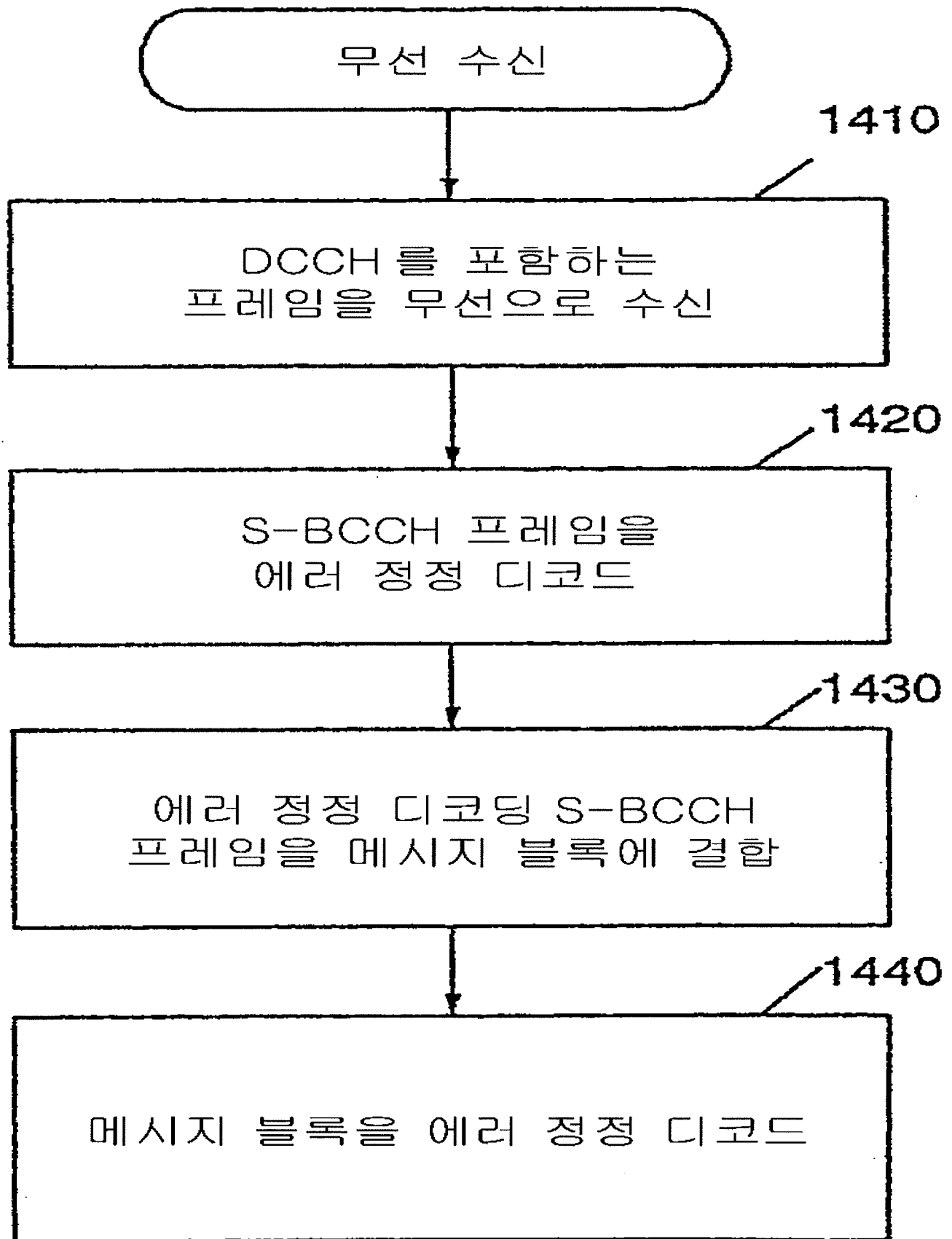


도면 11



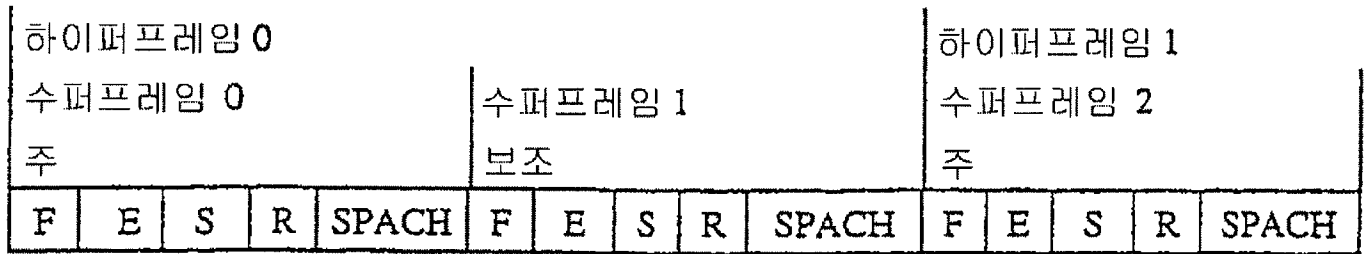




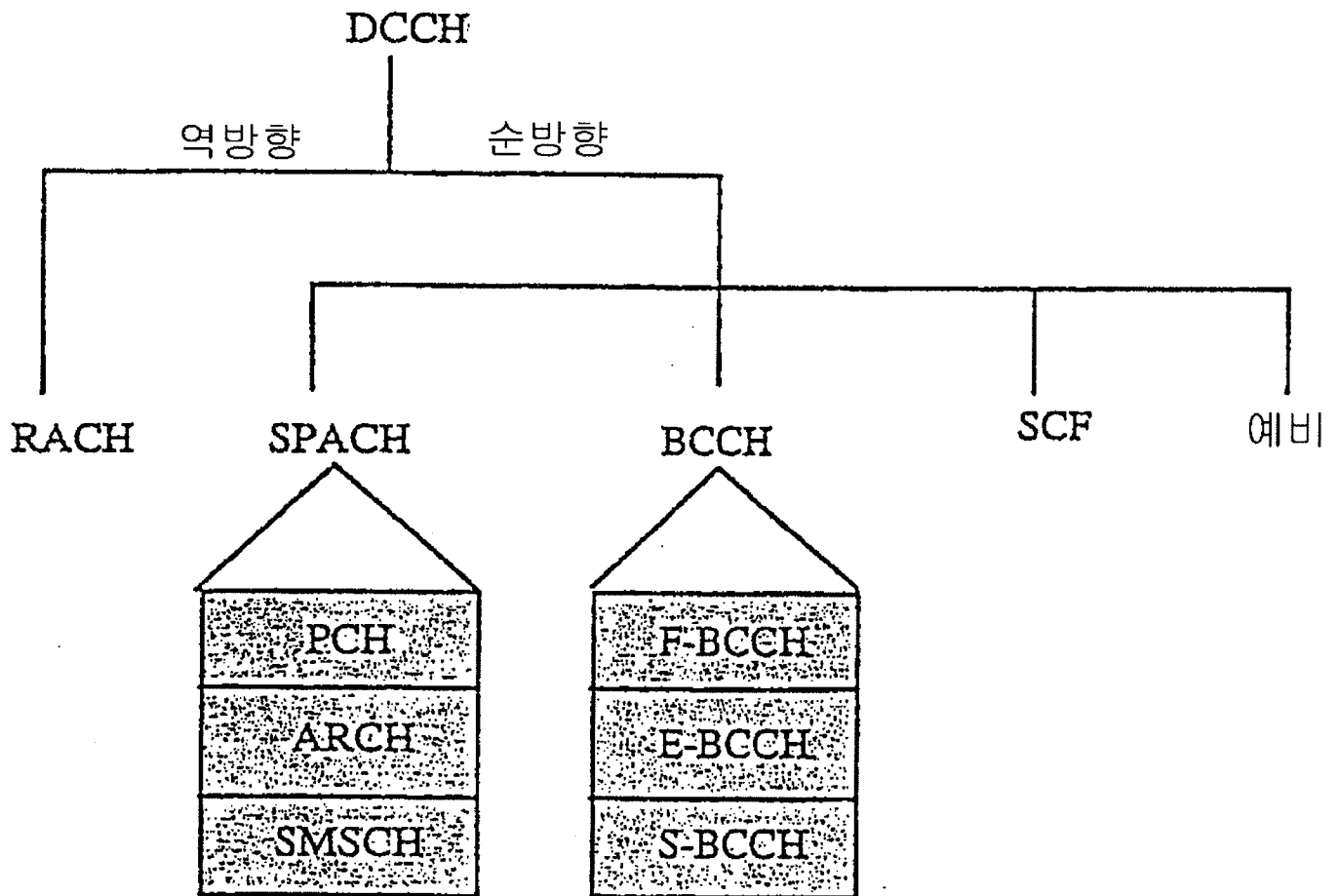


도면 15

하이퍼프레임 구조

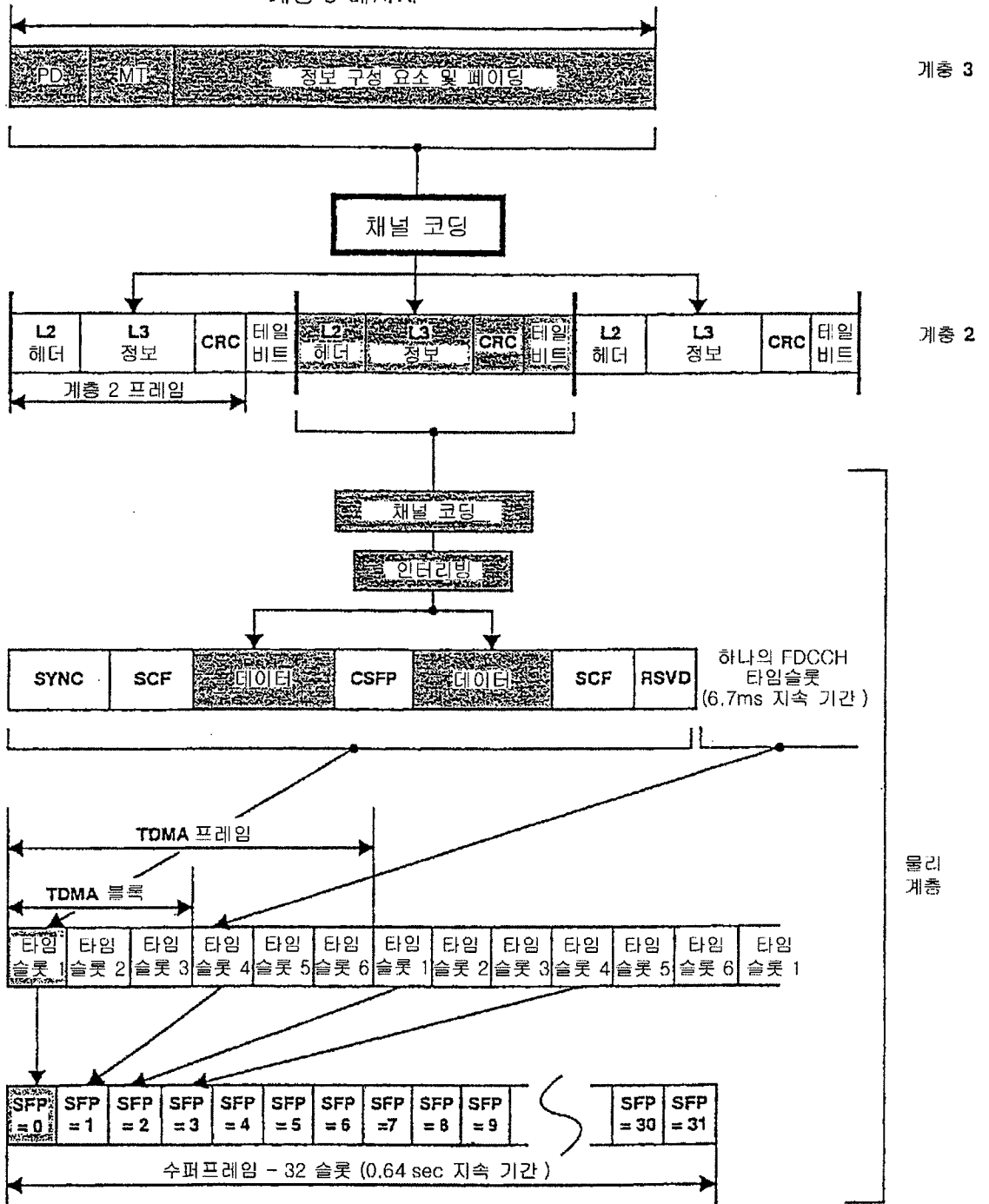


도면 16



도면 17

계층 3 메시지



I.

도면 18

SCID	FT	FSN	L3LI	L3 데이터	CRC
5	2	10	8	84	16

도면 19

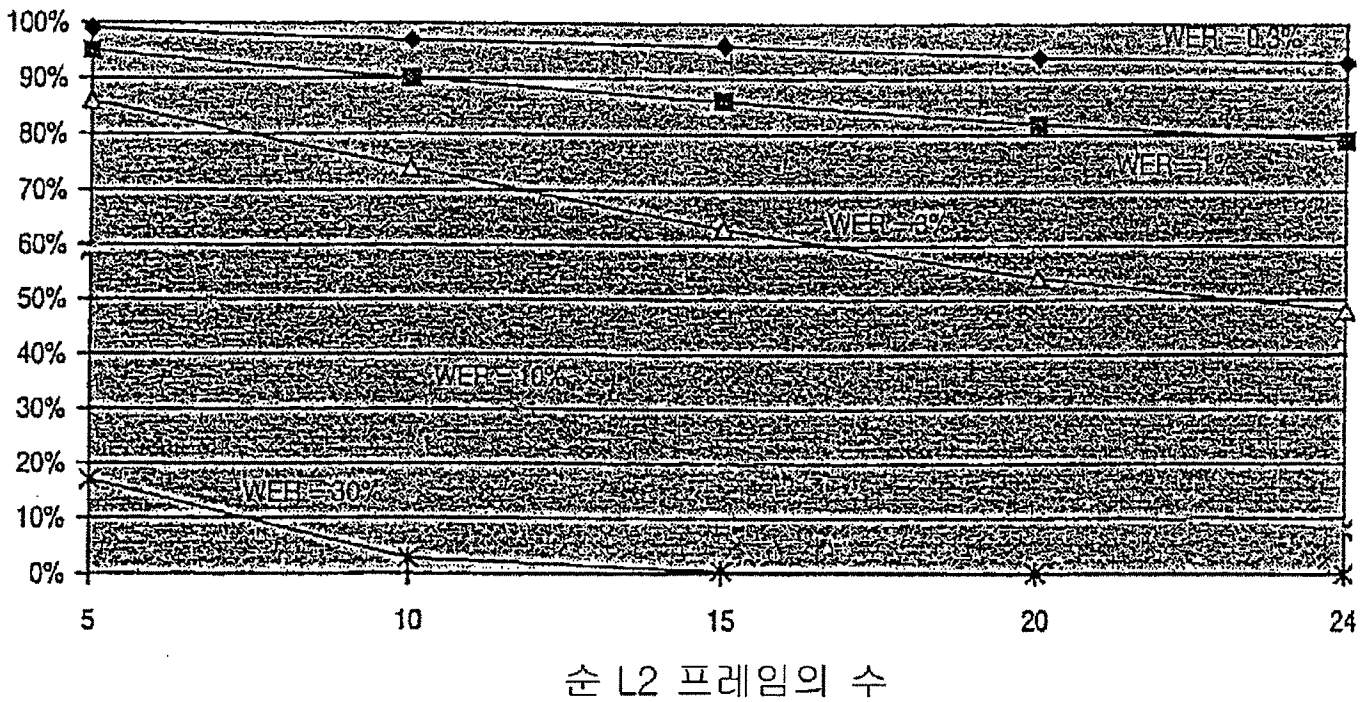
SCID	FT	FSN	L3 데이터	CRC
5	2	10	92	16

도면 20

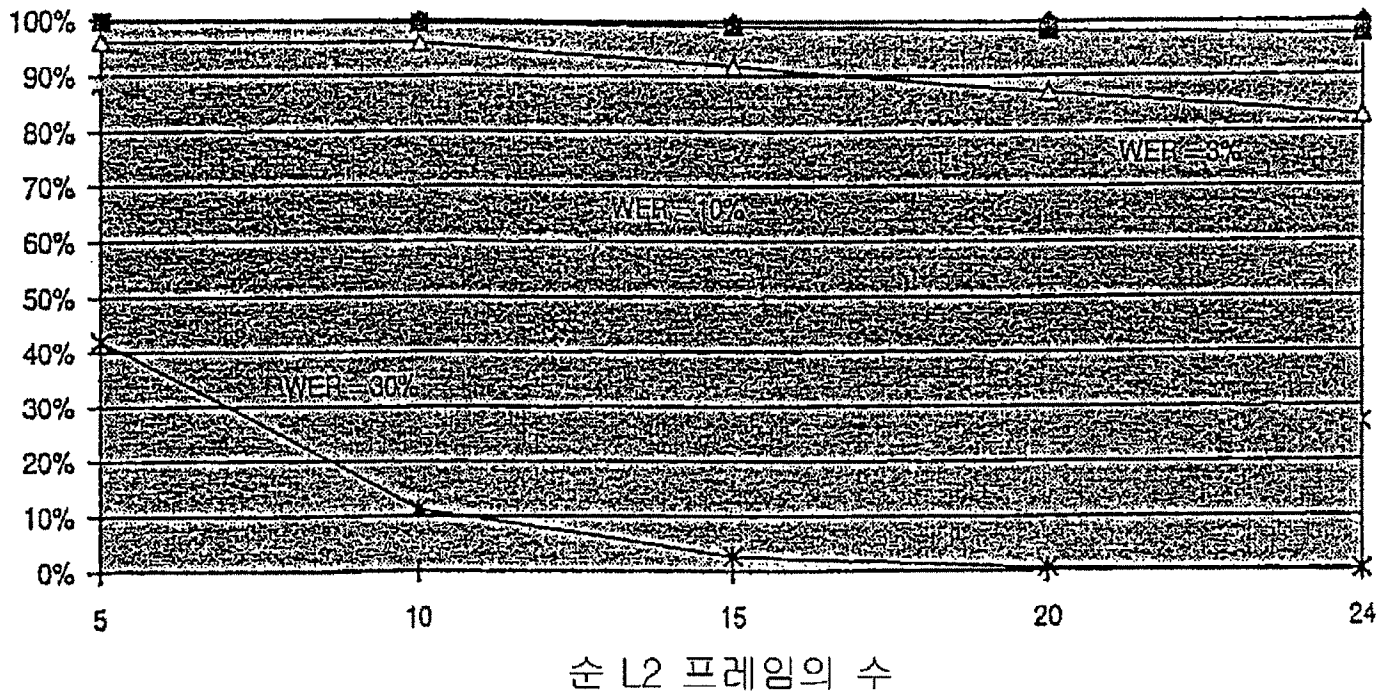
SCID	FT	FSN	MO	L3 데이터	L3LI	L3데이터	CRC
5	2	10	7	L1	8	77-L1	16

도면 21

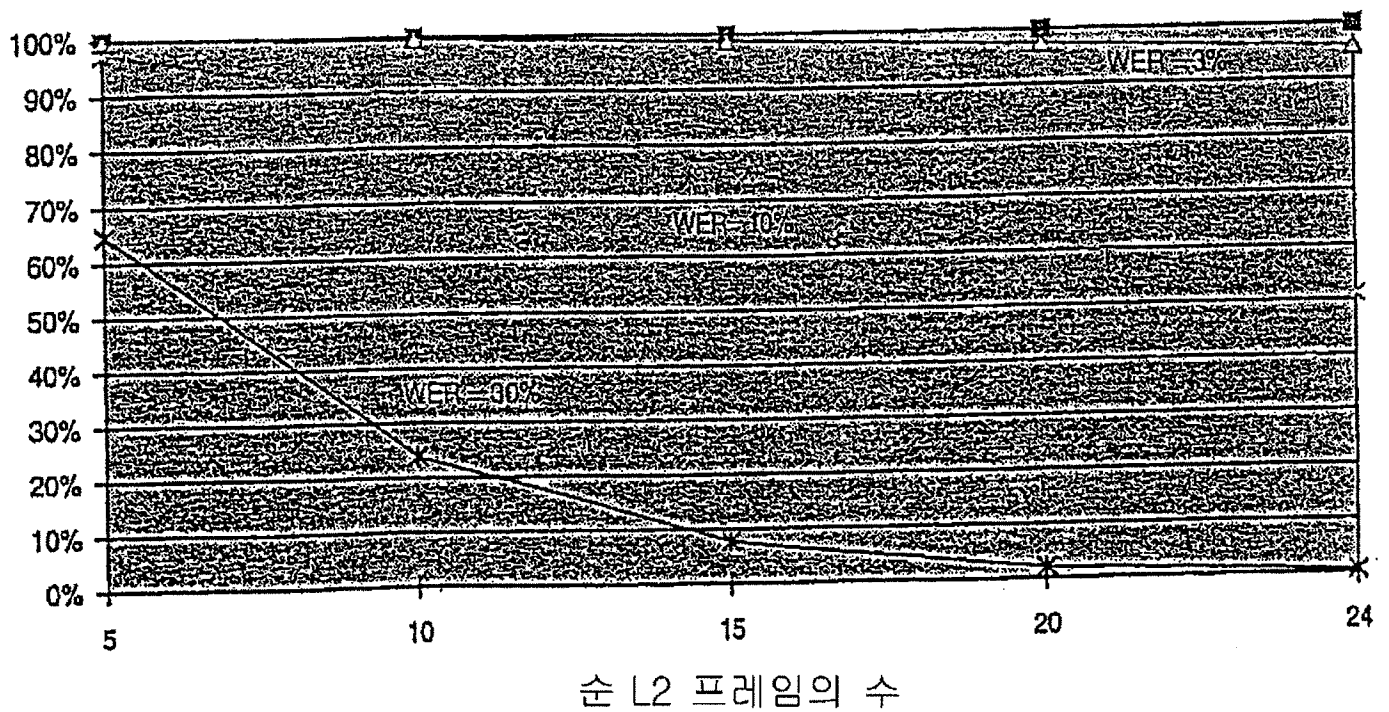
CRM vs WER, 코딩 없음



CRM vs WER, 1 중복 프레임



CRM vs WER, 2 중복 프레임



도면 24

제안된 수퍼프레임 구조

하이퍼프레임 0											
수퍼프레임 0											
주											
F	F	E	E	E	S	S	R	R	R	R	SPACH

도면 25

제안된 수퍼프레임 구조

하이퍼프레임 0											
수퍼프레임 0											
주											
F	F	E	E	E	S1	S1	S2	S2	S2	R2	SPACH

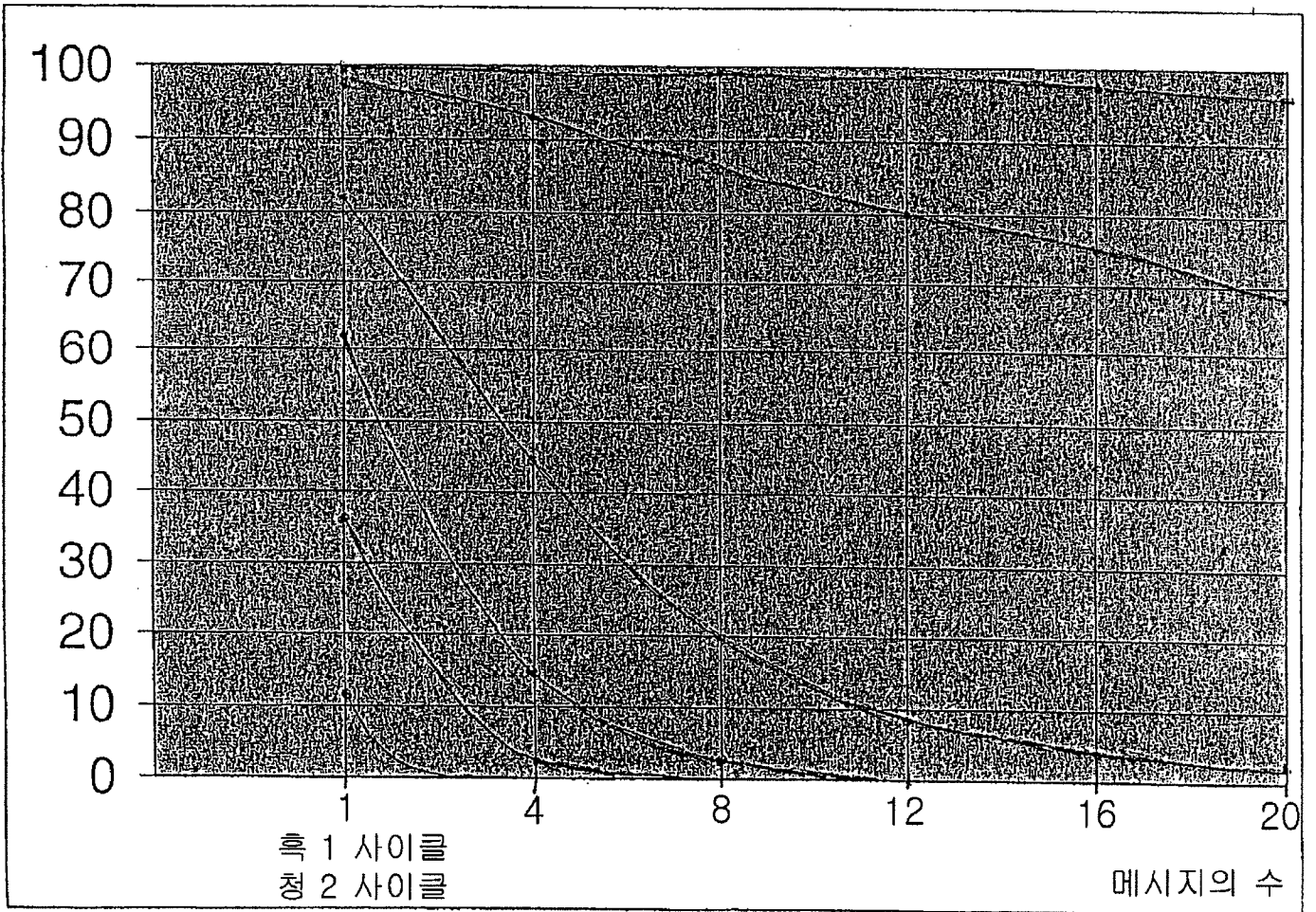
도면 26

슬롯 1	슬롯 2	슬롯 3	슬롯 4	슬롯 5	슬롯 6
DCCH/마스터	DCCH/슬레이브	TCH 1	DCCH/마스터	TCH 2	TCH 1

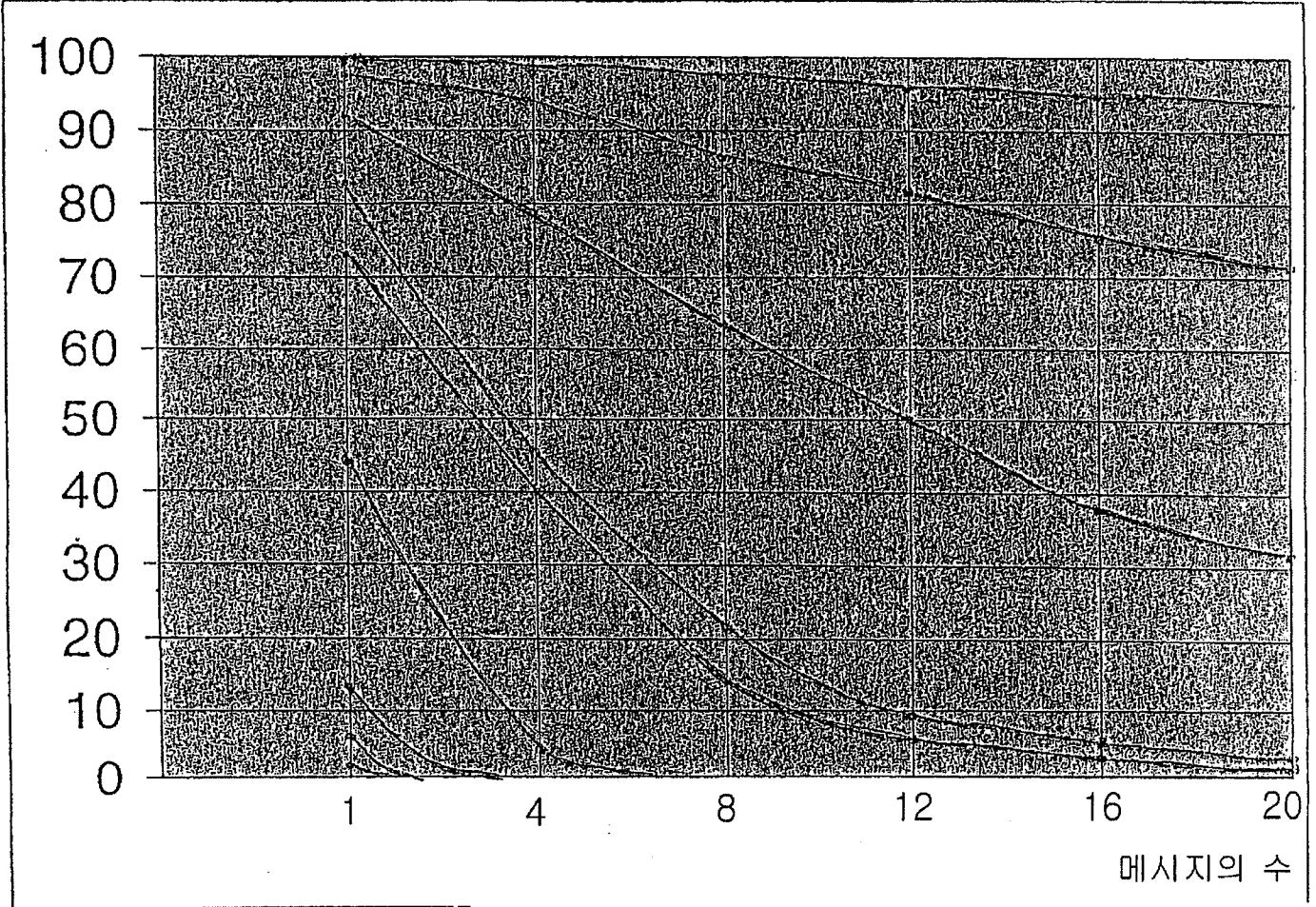
도면 27

슬롯 1	슬롯 2	슬롯 3	슬롯 4	슬롯 5	슬롯 6
DCCH/마스터	DCCH/슬레이브 1	DCCH/슬레이브 2	DCCH/마스터	DCCH/슬레이브 1	DCCH/슬레이브 2

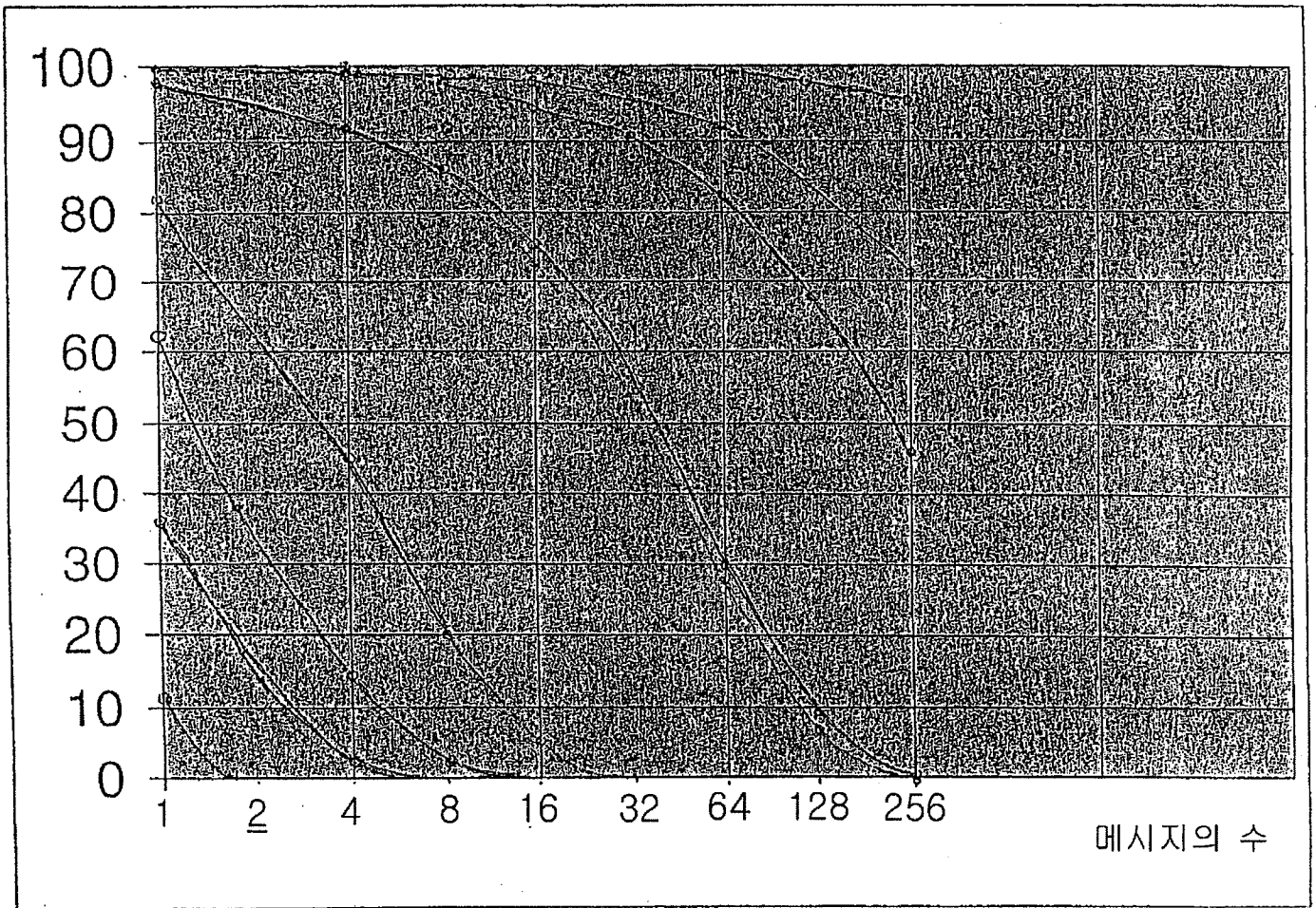
WER = 10%
0,1,2 RS 코딩
1,2 사이클



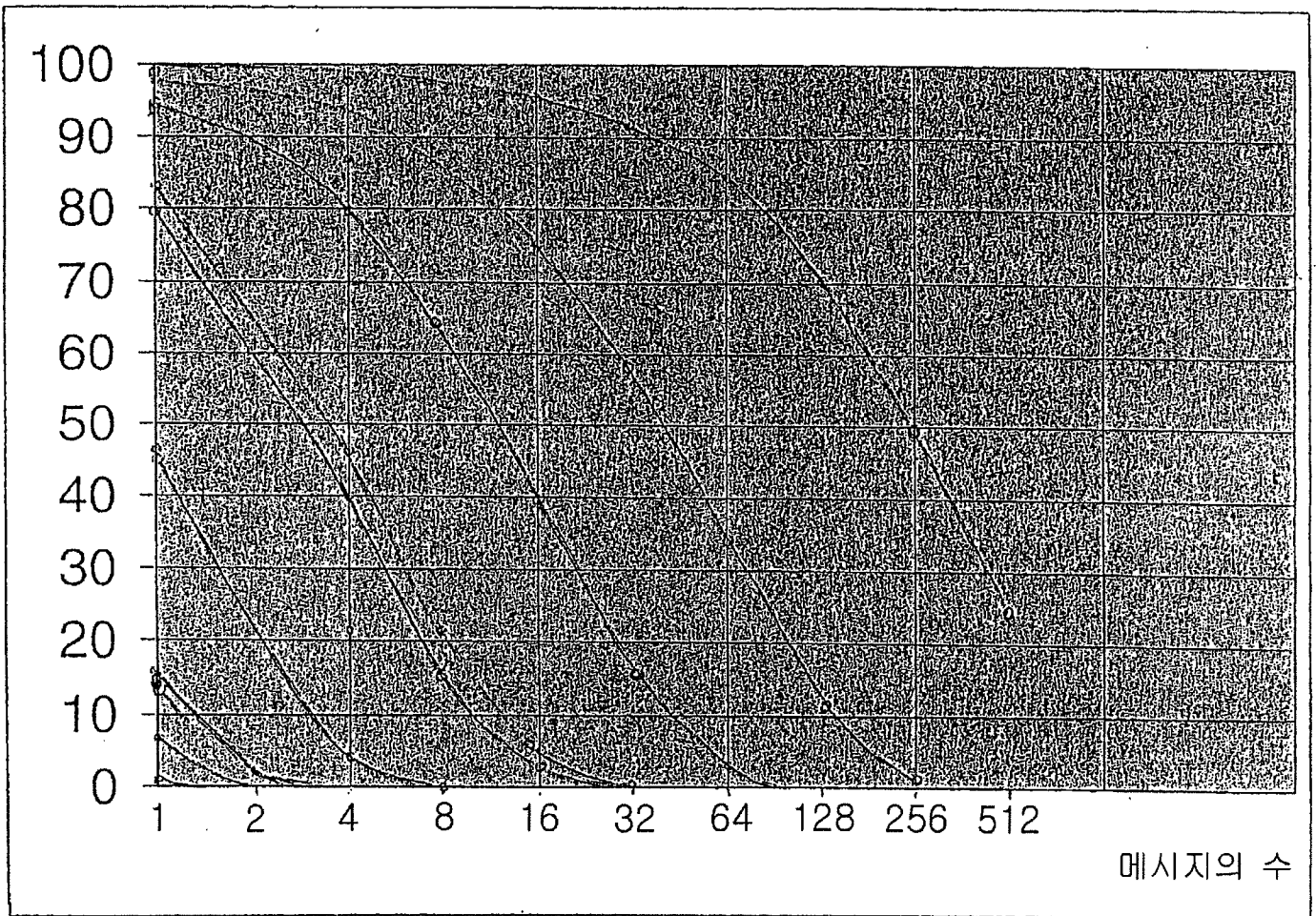
WER = 20%
0,1,2 RS 코딩



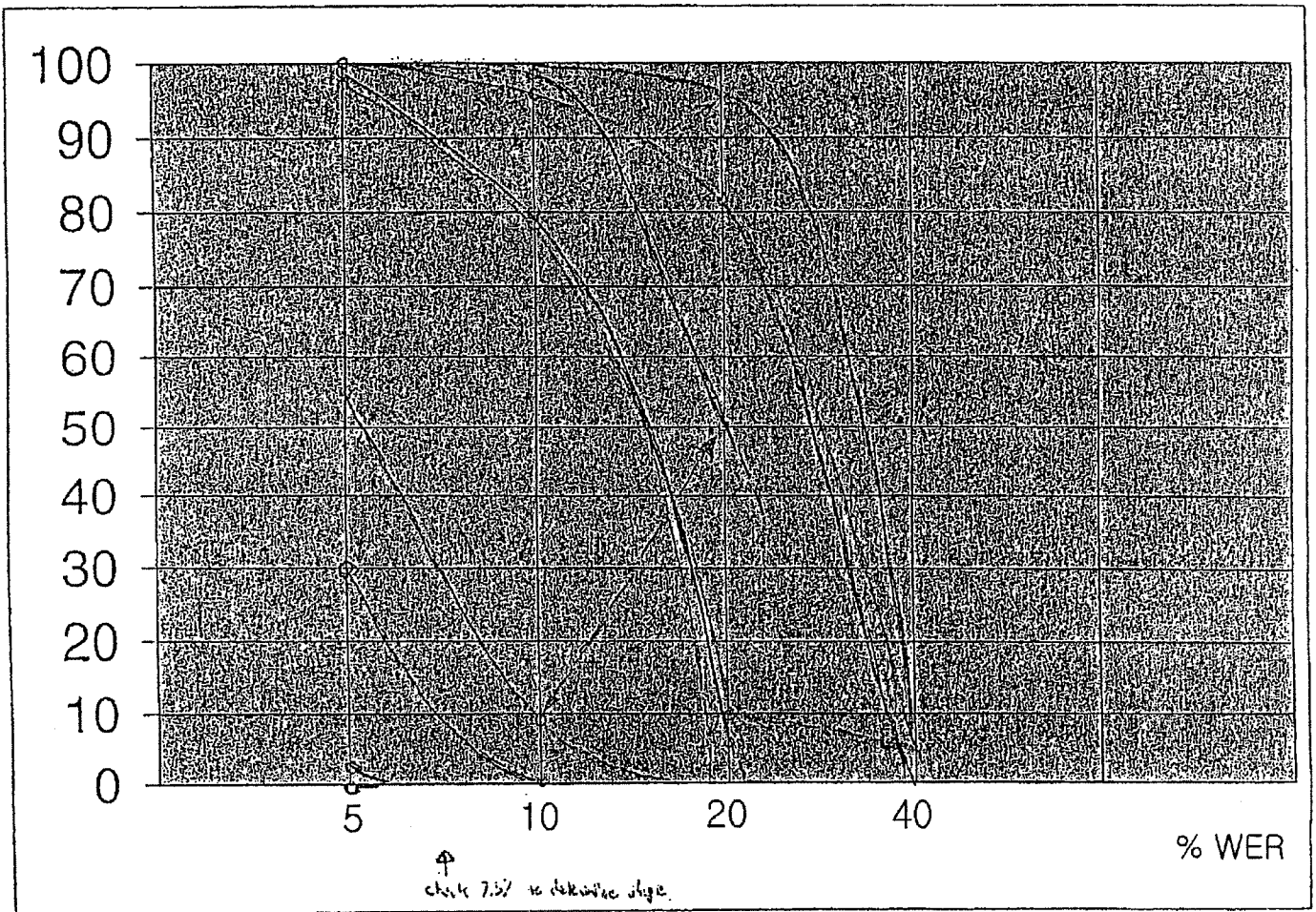
WER = 10%



WER = 20%



12 메시지



3 사이클

